# DRODZY CZYTELNICY

Zaczynamy Nowy Rok, a wraz z nim także kolejny rocznik naszego miesięcznika. Dla „Radioelektronika" będzie to osiemdziesiąty rok istnienia. Pierwszy numer, wówczas pod tytułem „Radio-amator" , ukazał się bowiem we wrześniu 1924 roku. Fakt, że takie czasopismo techniczne zaczęto w Polsce wydawać już u samego zarania rozwoju elektroniki dobrze świadczy o poziomie polskiej myśli technicznej w tamtych pierwszych latach niepodległości. My, kontynuując te tradycje, też nadążamy za postępem i staramy się dostarczać Czytelnikom jak najwięcej informacji o najnowszych osiągnięciach elektroniki.

Ten rok zaczynamy niespodzianką dla prenumeratorów. Wydajemy płytę CD zawierającą treść trzech roczników „Radioelektronika" z lat 2001, 2002, i 2003. Wszyscy, którzy zaprenumerują nasz miesięcznik na rok 2004, otrzymają tę płytę w prezencie wraz z numerem lutowym. Sądzę, że płyta będzie bardzo przydatna, gdyż zastąpi kilkadziesiąt numerów ReAV przechowywanych w domowej biblioteczce.

W tym numerze szczególnej uwadze polecam przegląd termometrów cyfrowych. Rynkowy asortyment tych przyrządów jest bardzo duży. Opisujemy te najbardziej interesujące, a w tablicach zestawiamy ich ważniejsze parametry oraz ceny. Jak zwykle proponujemy samodzielny montaż urządzeń, a są to „radar" parkingowy - ultradźwiękowe urządzenie ułatwiające prawidłowe parkowanie samochodu, minutnik ze sterowaniem bezprzewodowym, a także zasilacz do ładowania akumulatorów, którego projekt nadesłał jeden z naszych Czytelników.

Specjalnością „Radioelektronika" były niegdyś firmowe schematy różnych urządzeń, zwłaszcza telewizorów, radioodbiorników itd. Wiemy, że Czytelnicy ciągle jeszcze korzystają z tamtych zasobów. Schematy współczesnych urządzeń, zresztą niechętnie udostępniane przez producentów, są bardzo rozbudowane. Nie sposób zrozumieć działania tych urządzeń bez dogłębnej analizy zastosowanych w nich podzespołów o bardzo dużym stopniu scalenia. Dlatego w zasadzie nie zamieszczamy teraz pełnych schematów urządzeń, a raczej opisy wybranych podzespołów. Czynimy jednak wyjątki - są nimi najciekawsze wzmacniacze akustyczne. Ich opisy, czasem uzupełnione wynikami pomiarów, zawierają - moim zdaniem - wiele informacji interesujących z punktu widzenia technicznego. W tym numerze opisano wzmacniacz NAD C-350.

Trwa rewolucja w dziedzinie odbiorników telewizyjnych. Spełniają się wreszcie wieloletnie marzenia o płaskich ekranach. Telewizory z ekranami ciekłokrystalicznymi i plazmowymi skutecznie konkurują z tradycyjnymi kineskopami. Warto się dowiedzieć, jak te urządzenia pracują. Obszerny artykuł poświęcamy zasadom działania i parametrom ekranów LCD. Tym informacjom towarzyszy przegląd rynkowy telewizorów LCD. Trzeba mieć nadzieję, że coraz większa podaż tych urządzeń doprowadzi wkrótce do ich potanienia i powszechnej dostępności. Publikujemy też przegląd rynkowy głośników do kina domowego.

Jak w każdym numerze, tak i w tym dzielimy się uwagami z użytkowania wybranego sprzętu. Tym razem była to kamera firmy Canon, uniwersalny pilot MAK FOCUS służący do obsługi wszystkich urządzeń AV znajdujących się w mieszkaniu oraz wieloelementowa antena radiowo-telewizyjna z wbudowaną obrotnicą sterowaną pilotem. Prawidłowe ustawienie anteny ocenia się na podstawie obserwacji obrazu telewizyjnego.

Dziękuję za nadesłane odpowiedzi na naszą ankietę. Jej omówienie i wnioski zamieścimy wkrótce.

M Nadachowski

## W NASTĘPNYCH NUMERACH

O AKUMULATORACH NIMH PRAWIE WSZYSTKO
WZMACNIACZ DO TUBY
DECYBELE – CZYLI JAK MIERZYMY DŹWIĘK
PRZETWORNIK WARTOŚCI SKUTECZNEJ
WZMACNIACZE INSTALACJI ANTENOWEJ
PRZEGLĄDY ODTWARZACZY SACD I DVD-AUDIO
OSOBISTE ODTWARZACZE CD
KAMERY WIDEO Z DVD
TELEWIZJA CYFROWA NAZIEMNA
ROZBUDOWA INSTALACJI CAR AUDIO




**ADRES REDAKCJI i WYDAWCY**
**RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.**
**ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa**
**Adres do korespondencji**
**ul. Borowskiego 2, 03-475 Warszawa**
**tel. (0 22) 619 16 61,**
**677 30 20, 677 30 21**
**0-601 62 18 24**
**fax: (0 22) 677 30 22**
http://www.radioelektronik.pl
e-mail: radelek@pol.pl


Współwłaściciele tytułu
"Radioelektronik Audio Hi-FI Video":
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich



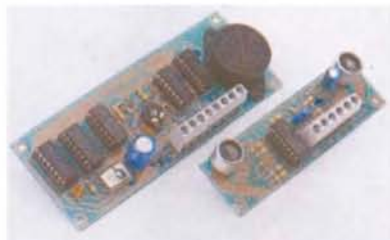
**Prenumeratę prowadzi i udziela informacji**
**Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.**
**00-950 Warszawa, Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004**
**tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89**

**Druk:**
Drukarnia Wydawnictwa SIGMA-NOT
Cena 8,30 zł (w tym 0% VAT)

Do najczęściej stosowanych przyrządów pomiarowych należą termometry cyfrowe. Zamieszczamy ich przegląd rynkowy.



6



Prawidłowe zaparkowanie samochodu bardzo ułatwi specjalne urządzenie ultradźwiękowe, które można samodzielnie wykonać i zainstalować.

10

Opisujemy minutnik, który umożliwia zdalne bezprzewodowe sterowanie dowolnym urządzeniem elektrycznym i włączanie go na określony czas.

13



Na świecie rośnie popyt na monitory komputerowe i telewizory LCD, które zaczynają konkurować z telewizorami z kineskopami.

27

Opisujemy nowatorski projektor dźwięku wielokanałowego składający się z 254 głośników.

33



Kamera Canon MV650i nie tylko wykonuje zdjęcia, ale także ma łącze USB umożliwiające przesyłanie fotografii do komputera

36



**Na okładce:** Reklama firmy ELFA

## MICROSOFT OFFICE SYSTEM W POLSKIEJ WERSJI JĘZYKOWEJ

Firma Microsoft poinformowała o wprowadzeniu na rynek rodziny pakietów programowych *Microsoft Office System* w polskiej wersji językowej. Pełne rozwiązanie Microsoft Office System obejmuje 6 wersji pakietów Microsoft Office 2003. System składa się podstawowych programów tworzących wersje pakietu Microsoft Office 2003, uaktualnień programów do zarządzania informacjami, takich jak Microsoft Office Visio, Front Page, Publisher i Project, dwóch całkowicie nowych programów Microsoft Office OneNote i InfoPath oraz z czterech serwerów, a w tym nowych Office Live Communications Server oraz Exchange Server 2003. Najprostsza wersja pakietu Office 2003 dla nauczycieli, studentów i uczniów obejmuje programy: Microsoft Office Word 2003, Microsoft Office Excel 2003, Microsoft Office Outlook 2003 i Microsoft Office PowerPoint 2003. Najbardziej rozbudowana wersja Microsoft Office Professional Edition 2003 zawiera programy: Microsoft Office Word 2003, Microsoft Office Excel 2003, Microsoft Office Outlook 2003, Microsoft Office Access 2003, Microsoft Office PowerPoint 2003, Microsoft Office Publisher 2003, Business Contact Manager dla programu Outlook 2003 i Microsoft Office InfoPath 2003. W nowej wersji edytora tekstu Word wprowadzono *Widok Układu do Czytania* – narzędzie ułatwiające odczytywanie dokumentów. Litery są większe, wiersze krótsze, a strony mieszczą się na ekranie. Wprowadzono także możliwość blokady modyfikowania dokumentu lub jego fragmentów. Można także wskazać fragmenty tekstu, które mogą być modyfikowane przez określone osoby. Nowa wersja programu Excel została wzmocniona pod względem analiz statystycznych. Wprowadzono wykrywanie kolinearności, obliczanie sum odchyleń standardowych, działania na rozkładach normalnych i ciągłych funkcjach rozkładu prawdopodobieństwa. Usprawnione działania na listach umożliwiają strukturyzowanie danych w arkuszu kalkulacyjnym i prowadzenie obliczeń arytmetycznych i operacji statystycznych. Funkcja *Połącz Tablice* w programie Access umożliwia łączenie danych pochodzących z wielu różnych baz danych. Pakiet programowy Office 2003 może być instalowany w komputerze z procesorem Pentium 233 MHz lub szybszym, działającym w systemie operacyjnym Windows 2000 lub XP, z pamięcią RAM o pojemności 128 MB. *(cr)*

## 100 GB NA TALERZU



Firmie Seagate udało się pomieścić 100 GB danych na jednym 3,5-calowym talerzu dysku twardego. Tak gęsty zapis został wykorzystany w nowym produkcie firmy, który wejdzie w skład siódmej już generacji dysków Barracuda 7200RPM. Dysk ma dwa talerze, a więc jego pojemność to 200 GB. Zastosowano w nim 8 MB pamięci cache i tradycyjny interfejs ATA. W drugiej połowie lat 90. pojemność talerzy podwajała się co rok, teraz producenci zbliżają się do granic możliwości obecnej technologii i postęp nie jest już tak szybki. Przed rokiem w sprzedaży pojawiły się dyski z 80 GB talerzami. *(fd)*

## NOTEBOOKI CHŁODZONE CIECZĄ

Firma NEC opracowała moduł chłodzenia cieczą do notebooków. Nowatorski układ chłodzenia do komputerów przenośnych wykorzystuje pompę piezoelektryczną. Wymagało to innowacyjnych rozwiązań na poziomie zasilania – standardowe pompy piezoelektryczne wymagają napięcia 100 V. System NEC może być zasilany napięciem 5 V. Zapewniająca wysokie ciśnienie pompa oraz zbiornik są połączone z aluminiowym radiatorem, w którym przepływa ciecz. Dzięki temu zestaw jest nie tylko mały, ale i łatwy w montażu – nie wymaga większych zmian konstrukcyjnych komputera. Opracowany przez firmę NEC układ jest niezwykle efektywny – może odprowadzać aż 80 W ciepła, dwukrotnie więcej niż systemy konwencjonalne. Poziom generowanego hałasu jest minimalny – wynosi zaledwie 30 dB. Pierwsze laptopy z tak rozwiązanym chłodzeniem mają szanse trafić do sklepów w ciągu najbliższych dwóch lat. NEC będzie sprzedawać licencje także innym producentom. Inna nowość, którą zaprezentowała firma NEC, to ogniwo paliwowe o wydajności 40 mW/cm$^3$, które dostarcza do 24 W energii (średnia wydajność: 14 W). Już w przyszłym roku na rynek ma trafić zasilany nim notebook, który będzie mógł pracować 5 godzin bez ładowania. Docelowo NEC planuje opracowanie ogniwa paliwowego, które pozwoli na pracę przez 40 godzin nonstop. *(fd)*

## MALEŃKA BATERIA POMOŻE CHORYM



Amerykańska firma Quallion we współpracy z laboratorium Argonne (pracuje tam m.in. Aleksiej Abrikosow, laureat tegorocznej Nagrody Nobla z fizyki) opracowała najmniejszą ładowalną baterię świata. Ma ona długość 13 mm przy średnicy 2,9 mm. Trwałość baterii szacuje się na 10 lat. Można ją ładować bezprzewodowo – przez wytworzenie w niewielkiej odległości pola elektrycznego. Swoje niezwykłe właściwości bateria zawdzięcza polisiloksanowi – polimerowi, który jest najlepszym znanym przewodnikiem prądu. Maleńkie, ładowalne źródło zasilania wręcz idealnie nadaje się do użycia w bionicznych neuronach – miniaturowych urządzeniach, które za pomocą impulsów elektrycznych stymulują uszkodzone mięśnie i nerwy. Takiej terapii poddawane są ofiary udaru mózgu i cierpiący na chorobę Parkinsona. Terapia impulsami elektrycznymi jest stosowana już obecnie, jednak do tej pory ze względów technicznych jej skuteczność oraz komfort użytkowania dla pacjenta nie były najwyższe. Najczęściej stosuje się stymulatory mocowane na powierzchni skóry, które są mniej dokładne, a ich użycie bywa bolesne – nieprecyzyjnie skierowany impuls elektryczny musi być silniejszy. Implanty stosuje się dziś rzadko, głównie z powodu małej trwałości źródeł zasilania, których nie da się po prostu naładować – trzeba je wymieniać. W efekcie pacjenci, których ogólny stan zdrowia często jest kiepski, muszą być poddawani operacjom w cyklu 3–5 lat, co niesie ze sobą duże ryzyko. Stosowanie zewnętrznych źródeł zasilania jest z kolei kłopotliwe, gdyż pacjenci często muszą być poddawani stymulacji impulsami przez całą dobę. Dzięki użyciu w implantach nowej baterii, wystarczy że pacjent usiądzie na poduszcze–ładowarce lub założy pasek ze specjalnym urządzeniem. Cały proces ładowania trwa 15 minut. Dzięki tak małemu źródłu zasilania, implant wraz z baterią jest aż 35 razy mniejszy od standardowej baterii AA (popularnego „paluszka"). Niestety, każda nowa technika ma swoją cenę. Obecnie jedna bateria kosztuje 400 USD. Autorzy wynalazku liczą jednak, że gdy trafi on do masowej produkcji, koszty ulegną znacznemu obniżeniu i to nowatorskie rozwiązanie będzie mogło pomóc większej grupie chorych. Na zdjęciu: po lewej – bateria, po prawej – bioniczny neuron wraz z baterią. *(fd)*

## MULTIMETR MetraHit 16U DO POMIARÓW SIECI TELEKOMUNIKACYJNYCH




**M**ultimetr Metrahit 16U firmy Gossen Metrawatt służy do badania sieci telekomunikacyjnych z miedzianych kabli symetrycznych. Jako przyrząd przenośny, zasilany bateryjnie, odporny mechanicznie, doskonale nadaje się do pomiarów w terenie. Metrahit 16U jest wielofunkcyjnym multimetrem mierzącym, w podzakresach (podanych w nawiasach): napięcie stałe (od 30 mV do 600 V) i zmienne lub zmienne na tle stałego (rzeczywista wartość skuteczna, od 3 do 600 V), rezystancję (od 30 Ω do 30 MΩ), pojemność (od 30 nF do 3000 μF) i częstotliwość (od 300 Hz do 100 kHz). Przyrząd mierzy też temperaturę w °C i w °F, przy użyciu czujników Pt100 lub Pt1000. Zakres pomiaru prądu jest od 10 mA do 100 A z zaciskowym czujnikiem prądowym. Pomiary rezystancji izolacji są prowadzone przy napięciu testowym 100 V. Jest możliwość zapamiętywania wartości maksymalnych i minimalnych. Metrahit 16U jest stosowany do wykrywania i lokalizacji uszkodzeń w kablach. Przerwa w jednym z rdzeni lub zwarcie z ekranem powoduje asymetrię pojemnościową. Ta asymetria jest wykrywana przy zmianach polaryzacji napięcia testowego i wskazywana na szybkim bargrafie logarytmicznym. Na podstawie wskazań bargrafu można też w przybliżeniu określić miejsce uszkodzenia. Przyrząd jest wyposażony w interfejs RS232. Ma podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny (65 x 30 mm) z odczytem cyfrowym i z analogowym bargrafem liniowym lub logarytmicznym. Na skali analogowej wyświetlane są także wartości ujemne w celu umożliwienia obserwacji fluktuacji mierzonych wartości w okolicach zera. Masa multimetru ok. 0,35 kg (z baterią), wymiary 84 x 195 x 35 mm. Metrahit 16U ma certyfikat Niemieckiego Urzędu Kalibracji (DKD) oraz referencje Deutsche Telecom. Przyrząd oferuje na polskim rynku firma NDN, tel./fax (0-22) 641-15-47, http://www.ndn.com.pl , e-mail: ndn@ndn.com.pl *(r)*

# TERMOMETRY Z ODCZYTEM CYFROWYM (1)

**Przenośny termometr z odczytem cyfrowym jest najczęściej używanym przyrządem do pomiaru temperatury w zastosowaniach przemysłowych.**

Termometry oferuje na krajowym rynku wiele firm, a ich funkcje i parametry przedstawione w tablicy są w zasadzie zbliżone. Przyrządy tego typu można podzielić na dwie grupy. Do pierwszej, bardzo licznej, należy zaliczyć termometry wykorzystujące do pomiaru temperatury – jako czujnik – sondę termoparową, do drugiej zaś termometry współpracujące z czujnikiem rezystancyjnym najczęściej platynowym typu Pt100. W obu grupach można też wyróżnić termometry jednokanałowe – współpracujące z jedną sondą i dwukanałowe tj. mogące jednocześnie mierzyć temperaturę za pomocą dwóch sond. Każdy z produkowanych obecnie multimetrów może mierzyć temperaturę w stosunkowo szerokim zakresie. Na przykład termometry współpracujące z termoparami typu K mierzą ten parametr w zakresie nawet od –200 do +1370°C. Zakres rzeczywisty tj. osiągany w praktyce jest jednak dużo węższy i zależy od wersji użytej sondy pomiarowej (w tym przypadku termopary typu K).

## Termopary

Sondy temperaturowe z czujnikiem termoparowym to najczęściej stosowane sondy, pokrywające w przybliżeniu zakres pomiaru od – 200 aż do +2500°C. Choć na rynku są dostępne sondy z czujnikami termoparowymi typu J, E, T, R, S, B, N, G, C, D, U i L, to najczęściej spotyka się sondy z termoparą typu K zbudowane z materiałów Ni-Cr-Ni-Al (chromel kontra alumen). Termopary różnego typu charakteryzują się innym zakresem temperaturowym np. w przypadku termopar typu K –200÷1200°C, typu B 600÷1700°C, typu J 0÷750°C itd. Różny zakres mają też sondy tego samego typu, lecz innej konstrukcji. Zakres pomiaru temperatury nie jest jedynym parametrem charakteryzującym sondę. Ważna też jest konstrukcja mechaniczna sondy dostosowana do jej zastosowań. Typowa, profesjonalna sonda temperaturowa współpracująca z przenośnym termometrem cyfrowym jest zbudowana z płaszcza metalowego, ochraniającego element czuły na zmiany temperatury, połączonego z uchwytem w postaci solidnej rączki. Sondę łączy się z przyrządem pomiarowym przewodem (w przypadku termopar – dwużyłowym) zakończonym specjalnym prostopadłościennym wtykiem pozwalającym

| Cyfrowe mierniki temperatury | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Producent | Anritsu | APPA | AZ | AZ | CHY | CHY | CHY | CHY | CIE | CIE | ESCORT |
| Typ | HFT-80 | APPA55 | 8851 | 8852 | 502 | 506R | 600C | 700 | 305 | 307 | 20 |
| Dystrybutor | ELFA Polska | NDN | Unilap | Unilap | BIALL Merserwis | BIALL Merserwis | BIALL Merserwis | BIALL Merserwis | BIALL, Merserwis / ELFA Polska | BIALL, Merserwis / ELFA Polska | Labimed Electronics |
| Współpraca z sondami temperaturowymi typu: | K | K, J | K, J, T | K, J, T | K, J | K, J, T, E R, S, N | K | K | K | K | K, J, T, E R, S, N,B G, C, D, U, L |
| Liczba kanałów | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Wyświetlanie ΔT | - | + | - | + | + | + | - | - | - | + | + |
| Wybór rozdzielczości wskazania 1°C / 0,1°C / 0,01°C | - / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / - | - / + / - | - / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / - | - / + / - |
| Dokładność pomiaru (najlepsza) | ± 0,05% + 0,2°C | ± 0,1% + 0,7°C | ± 0,1% | ± 0,1% | ± 0,05% + 3 c | ± 0,05% + 0,3°C | + 0,3% + 1°C | ± 0,3% + 1°C | ± 0,3% + 1°C | ± 0,3% + 1°C | ± 0,03% + 1°C |
| Szybkość pomiaru (próbkowanie) [l.pom./s] | 5/s | 10 | b.d. | b.d. | 1,25 | 1,25 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 1 |
| Układ czasowy (timer) | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | b.d. |
| Rejestracja wartości maks. / min. / średniej | + / + / + | - / - / - | + / + / - | + / + / - | + / + / + | + / + / + | + / - / - | + / - / - | + / - / - | + / - / - | + / + / + |
| Wskazanie wartości względnej (REL) | - | - | - | - | + | + | - | - | - | - | + |
| Zamrożenie wskazania (Data Hold) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Komparator - typ sygnalizacji | - | - | - | - | dźwiękowa | dźwiękowa | - | - | - | - | dźwiękowa |
| Wyjście sygnału komparatora | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Rejestrator danych (logger) / pamięć wyników pomiaru | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - | - | - | - / + |
| Wyświetlacz: liczba pól cyfrowych | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Maksymalne wskazanie (wyświetlacza głównego) | 9999 | 1999 | b.d. | b.d. | 19999 | 19999 | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 | 19999 |
| Podświetlenie wyświetlacza | - | - | + | + | + | + | + | - | - | - | EL |
| Interfejs RS-232C | - | - | + | + | - | + | - | - | - | - | dwukierunkowy |
| Oprogramowanie standard / opcja | - / - | - / - | - / + | - / + | - / - | + / - | - / - | - / - | - / - | - / - | - / + |
| Sonda K standard / opcja | - / - | + / - | + / - | + / - | 2 / - | 2 / - | + / - | - / + | + / - | 2 / - | + / - |
| Osłona gumowa | - | + | - | - | + | + | - | - | + | + | + |
| Zasilanie bateria / zasilacz sieciowy | 6 V(4 x R6) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - | 6 V (4xLR03) / - | 4,5 V (3xLR03) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / + |
| Przybliżony czas pracy baterii [h] | b.d. | 90 | b.d. | b.d. | 100 | 100 | 200 | 140 | 200 | 200 | 25 |
| Automatyczne wyłączanie po czasie [min] | - | - | - | - | 30 | 30 | - | 15 | - | - | + |
| Wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] | 76x166x34,5 | 64x200x26 | 72x182x30 | 72x182x30 | 91x192x52,5 | 91x192x52,5 | 44x170x40 | 48x148x24 | 70x147x35 | 70x147x35 | 90x190x37 |
| Masa (z baterią) [g] | 250 g | 215 (b.o.) | b.d. | b.d. | 365 | 420 | 215 | 74 | 215 | 215 | 1240 |
| Szczelność obudowy | | | | | | | | | | | |
| Inne dane | | | | | | | Wyjście analogowe | Kalibracja offsetu | Kalibracja offsetu | Kalibracja offsetu | Pomiar napięcia DCV: mV/V |
| Cena det. z podatkiem VAT (22%) [zł] | 1729 | 464 | 329 | 354 | 365 | 364 | 237 | 170 | 225 / 345 | 265 / 397 | 964 |

Uwagi: * - w trybie loggera z 10 minutowym odstępem rejestracji, c - liczba cyfr

Wartości parametrów podano wg. informacji dostarczonych przez dystrybutorów

na umieszczenie go tylko w jednym położeniu (polaryzacji) lub zwykłymi banankami. Gdy gniazda pomiarowe przyrządu są przystosowane wyłącznie do dołączenia bananków, a dysponujemy sondą zakończoną prostopadłościennym wtykiem, to do połączenia jej z przyrządem trzeba zastosować odpowiednią przejściówkę.

Kształt i konstrukcja sondy zależy od jej przeznaczenia. Inaczej są zbudowane sondy przeznaczone do pomiarów temperatur: cieczy, gazów, materiałów sypkich i powierzchni płaskich. Spotyka się też sondy uniwersalne, do pomiarów temperatury rur lub elementów ruchomych. Sondy przeznaczone do pomiarów temperatur powierzchni płaskich wyróżniają się konstrukcją zakończenia, zbudowanego z jednej lub kilku płaskich sprężyn, na ogół nieodporną na wpływ wody. Sondy uniwersalne to sondy, których element pomiarowy jest umieszczony w stosunkowo długim walcowym płaszczu metalowym o długości np. 300 mm i średnicy ok. 4 mm i dobrze zabezpieczony przed dostępem wody.

## Sondy rezystancyjne

Sondy rezystancyjne (RTD – *Resistive Temperature*) charakteryzują się węższym zakresem temperatur pracy niż termopary (od --200 do +650°C), są jednak bardziej od nich stabilne i umożliwają osiągnięcie lepszej dokładności pomiaru. Poszczególne wykonania sond pozwalają na osiągnięcie jeszcze węższego zakresu pomiarowego np. od –100 do +300°C. Najczęściej spotykane sondy rezystancyjne zawierają czujnik Pt100 wykonany z platyny o rezystancji znamionowej 100 Ω. Układ pomiarowy przyrządu wymusza przepływ przez czujnik prądu o stałej wartości (od 1 do 5 mA), a jednocześnie mierzy zmianę rezystancji na tym elemencie wraz ze zmianą temperatury. Sondę z czujnikiem Pt100 łączy się z miernikiem czterema, trzema lub dwoma przewodami. Najczęściej spotyka się połączenie trójprzewodowe, będące konfiguracją uproszczoną w porównaniu z połączeniem czteroprzewodowym, lecz umożliwiającą wystarczającą redukcję niekorzystnego wpływu obciążenia na wynik pomiaru.

W tablicy zestawiono oferty producentów mierników temperatury w układzie alfabetycznym. W następnym numerze, w drugiej części artykułu, będą zebrane dane termometrów firm Lutron, Meterman, Summit, TENMARS, TES, Testoterm, Yokogawa i Yu-Fong. *(red)*

■

| Fluke | Fluke | Fluke | Fluke | Fluke | Fluke | HIOKI | HIOKI | HIOKI | HIOKI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50S | 50D | 51-II | 52-II | 53-II | 54-II | 3441 | 3442 | 3447-01 | 3446-01 |
| ELFA Polska | ELFA Polska | ELFA Polska / TME | ELFA Polska / TME | ELFA Polska / TME | ELFA Polska / TME | Labimed Electronics | Labimed Electronics | Labimed Electronics | Labimed Electronics |
| J, K | J, K | J, K, T, E | J, K, T, E | J, K, T, E, N, R, S | J, K, T, E, N, R, S | K | K | Pt100 | K |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| - | + | - | + | - | + | - | - | - | - |
| +/+/- | +/+/- | +/+/- | +/+/- | -/+/- | +/+/- | +/+/- | +/+/- | +/+/- | +/+/- |
| ± 0,1% + 0,7°C | ± 0,1% + 0,7°C | ± 0,05% + 0,3°C | ± 0,05% + 0,3°C | ± 0.05% + 0.3°C | ± 0,05% + 0,3°C | ± 0,1% ± 0,8°C | ± 0,1% ± 0,8°C | ± 0,1% ± 0.4°C | ± 0,1% ± 0,5°C |
| b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | 2 | 2 | 1 | 1 |
| - | - | + | + | + | + | - | - | data + zegar | data + zegar |
| -/-/- | +/+/- | +/+/+ | +/+/+ | +/+/+ | +/+/+ | +/+/- | +/+/- | +/-/- | +/+/- |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| - | - | - | - | - | - | - | - | dźwiękowa | dźwiękowa |
| - | - | - | - | - | - | - | - | + | + |
| -/- | -/- | -/- | -/- | -/- | -/+ | -/- | -/- | 28800 / - | 28800 / - |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| 1999 | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 |
| - | - | + | + | + | + | - | - | - | - |
| - | - | - | - | port IR | port IR | - | - | dwukierunkowy | dwukierunkowy |
| -/- | -/- | -/- | -/- | -/+ | -/+ | -/- | -/- | -/+ | -/+ |
| +/- | +/- | +/- | +/- | +/- | +/- | -/+ | -/+ | -/ Pt100 | -/+ |
| + | + | + | + | - | + | - | - | - | - |
| 9 V (6F22)<br>/ - | 9 V (6F22)<br>/ - | 4,5 V (3x R6)<br>/ - | 4,5 V (3x R6)<br>/ - | 4,5 V (3 x R6)<br>/ - | 4,5 V (3 x R6)<br>/ - | 6 V (4 x RP6)<br>/ - | 6 V (4 x RP6)<br>/ - | 6 V (4 x LR03)<br>/ + | 6 V (4 x LR03)<br>/ + |
| 800 | 800 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 200 | 200 | 1 miesiąc | 1 miesiąc |
| b.d. | b.d. | + | + | + | + | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 75x166x28 | 75x166x28 | 86x173x38 | 86x173x38 | 86x173x38 | 86x173x38 | 74x155x24 | 74x155x24 | 86x150x31,5 | 86x150x31,5 |
| 280 | 280 | 400 | 400 | 400 | 400 | 160 | 160 | 240 | 240 |
| | | | | | | | IP67 | IP67 | IP67 |
| Kalibracja offsetu | Kalibracja offsetu | Kalibracja offsetu | Kalibracja offsetu | Kalibracja offsetu | Kalibracja offsetu | | | | |
| 730 | 947 | 1133 / 1218 | 1485 / 1584 | 1671 / 1828 | 1968 / 2072 | 878 | 1037 | 1818 | 1818 |

# TESTER PRĄDU UPŁYWU HIOKI 3156



Japońska firma Hioki wprowadziła do produkcji nowy, stacjonarny tester prądu upływu typu 3156. Przyrząd sprawdza stan izolacji wielu urządzeń – od popularnego sprzętu elektrycznego do urządzeń medycznych – pod względem zgodności z wieloma normami, w tym z normą europejską IEC 60601 bez potrzeby wykorzystywania do tego dodatkowego wyposażenia pomiarowego.

Urządzenia elektryczne są tak projektowane, aby ich elementy, dostępne dla użytkownika, nie stanowiły zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym. Jednak izolacja elektryczna urządzeń nie jest nieskończona, stąd też przy dotknięciu takiego elementu przez użytkownika zawsze będzie płynął przez jego ciało pewien prąd upływu. Z czasem izolacja wielu urządzeń pogarsza się, a prąd upływu stale się zwiększa, stąd też wynikają, regulowane normami, wymagania nie tylko jednorazowego sprawdzania upływności nowych urządzeń na taśmie produkcyjnej, lecz też okresowego – urządzeń użytkowanych. Szczególnie ostre wymagania są stawiane urządzeniom medycznym.

Dzięki swojej konstrukcji tester 3156 nadaje się do wykorzystania zarówno w procesie produkcji (szeroki wybór interfejsów), jak i do konserwacji.

Tester zasila badane urządzenie napięciem sieciowym, przy czym obwody zasilania testera i badanego urządzenia są odseparowane elektrycznie. Przy zasilaniu urządzeń medycznych można korzystać z zacisków, na których jest napięcie równe 110% napięcia znamionowego sieci (wymagane przez odpowiednie normy). Tester symuluje rezystancję ciała człowieka (*human simulated resistance*) włączając w obwód pomiarowy specjalne filtry o różnej konfiguracji zależnej od wybranej normy bezpieczeństwa (IEC, UL, JIS).

Przy sprawdzaniu sprzętu elektrycznego ogólnego przeznaczenia tester mierzy prąd upływu płynący w obwodzie: obudowa badanego urządzenia – sieć zasilająca, obudowa – ziemia, obudowa – obudowa oraz prąd upływu uziemienia. Z kolei w trakcie sprawdzania sprzętu medycznego tester mierzy prąd upływu w obwodzie: obudowa – ziemia, obudowa – obudowa, a ponadto prądy upływu: uziemienia, pacjenta (I, II i III – w różnym kierunku przepływające przez ciało człowieka) oraz prąd pomocniczy pacjenta.

Przyrząd ma kilka pamięci różnego typu. W jednej z nich użytkownik może zapisać: nazwę, numer kontrolny i klasę ochronności sprawdzanego urządzenia oraz do 100 wyników pomiarów. Inna pamięć służy do zapisania do 30 różnych zestawów warunków pomiarów, które można szybko przywołać w razie potrzeby.

Tester 3156 jest praktycznie pozbawiony elementów manipulacyjnych. Jego obsługę prowadzi się za pośrednictwem podświetlanego, ciekłokrystalicznego ekranu typu *dot matrix* o rozdzielczości 320 x 240 punktów zawierającego pole dotykowe.

Pracę testera na liniach produkcyjnych ułatwiają montowane standardowo interfejsy: RS-232C, GPIB i EXT I/O, przy czym interfejs RS-232C można wykorzystywać do bezpośredniego dołączenia drukarki termicznej 9442.

Z wielu funkcji użytkowych testera warto wymienić: sprawdzanie połączeń elektrycznych, amperomierz rzeczywistej wartości skutecznej o paśmie 1 MHz, przeglądanie zapisanych danych, wyświetlanie wartości maksymalnej i dopuszczalnych wartości granicznych (komparator), monitor napięcia (do 300 V) i poboru prądu (do 16 A) oraz ustawianie funkcji sprawdzania "pojedynczego uszkodzenia" wykorzystywanej przy testowaniu automatycznym.

Zależnie od wybranego trybu pracy tester może mierzyć prąd stały, przemienny, przemienny z nałożoną składową stałą i wartość szczytową prądu przemiennego. W pierwszych trzech trybach użytkownik ma do dyspozycji podzakresy pomiarowe: 50 μA, 500 μA, 5 mA i 25 mA, a w czwartym: 500 μA, 1 mA, 10 mA i 75 mA.

W wyposażeniu standardowym testera jest specjalna sonda przykładana do obudowy, typowe przewody pomiarowe i torba. Jako wyposażenie dodatkowe można zamówić: przewody do interfejsów RS-232C i GPIB, drukarkę termiczną 9442, przewód i zasilacz do niej, oprogramowanie użytkowe 9276 i neseser.

Informacje na temat nowego testera prądu upływu można otrzymać w firmie Labimed Electronics Sp. z o.o., tel. (0-22) 858-29-14, www.labimed.com.pl, e-mail: labimed@labimed.com.pl *(lh)*

## LOKALIZATOR KABLI i RUR FIRMY RYCOM

Firma Tomtronix rozszerzyła swoją ofertę o wyroby amerykańskiej firmy RYCOM Instruments Inc., która jest jednym z wiodących producentów urządzeń do trasowania oraz lokalizowania uszkodzeń zakopanych kabli i rur. W szerokiej ofercie firmy RYCOM warto zwrócić uwagę m.in. na ekonomiczne rozwiązanie, jakim jest zestaw 8868. Odbiornik zestawu lokalizuje kable i rury przy częstotliwości nadajnika 815 Hz, 8 kHz lub 82 kHz, natomiast w trybie pasywnym trasuje kable będące pod napięciem sieciowym o częstotliwości 50 Hz (nie wymaga wtedy podłączania nadajnika). Nadajnik zestawu może być sprzęgany z lokalizowanym obiektem trzema sposobami:

- podłączenie bezpośrednie (galwaniczne),
- sprzężenie indukcyjne – przez postawienie nadajnika nad zakopanym kablem
- sprzężenie indukcyjne – przez objęcie obiektu sprzęgiem indukcyjnym elastycznym lub sztywnym.

Przyrząd ma podświetlany wyświetlacz LCD, na którym wartość sygnału jest przedstawiana w postaci analogowej oraz cyfrowej. Wartość ta jest sygnalizowana również modulowanym sygnałem akustycznym. Do natychmiastowego wyznaczenia głębokości zakopania lokalizowanego obiektu (do 4,6 m) wystarczy przyciśnięcie przycisku pomiaru głębokości. W celu poprawy komfortu obsługi, odbiornik jest wyposażony w automatyczną oraz ręczną regulację wzmocnienia. Niezwykle użyteczną funkcją jest pomiar prądu względnego, co pozwala odróżnić trasowany kabel od innych sąsiednich kabli. Stosując zestaw 8868 wraz z sondą zwrotną uziemienia można punktowo wyznaczać miejsce przebicia do ziemi kabla lub miejsce uszkodzenia izolacji rurociągu. Opcjonalne sondy nadawcze, po wprowadzeniu do rur niemetalowych lub kanałów, umożliwiają ich trasowanie, jak również odnajdywanie miejsc zatorów. Zestaw wyróżnia się niewielką masą, ma wodoszczelną obudowę oraz może pracować w temperaturze otoczenia od –20 do 55°C. Oprócz typowych lokalizatorów (nadajnik + odbiornik) oferowane są również lokalizatory obiektów metalowych pod ziemią oraz znaczników pasywnych. Szczegółowe dane techniczne są dostępne na stronach internetowych: http://www.tomtronix.com.pl/rycom.htm



Wyłącznym dystrybutorem przyrządów RYCOM w Polsce jest firma Tomtronix, tel: (42) 676-06-33, fax: (42) 674-74-55
e-mail: tomtronix@tomtronix.com.pl

*(f)*

## UDOSKONALONY NIEBIESKI LASER

Firma Toshiba opracowała nowy generator niebieskiego światła laserowego, z azotkiem galu (GaN). Laser charakteryzuje się dużą mocą wyjściową (200 mW), oraz niskim współczynnikiem szumu typu RIN -132 dB/Hz przy mocy wyjściowej 3 mW. Jest to odkrycie o tyle istotne, że wielu specjalistów zajmujących się dyskami optycznymi twierdzi, iż w przypadku pojawienia się na rynku jednostronnych nośników z dwoma warstwami zapisu, konieczne będzie wprowadzenie światła lasera, którego impulsy będą nieść energię 100 mW lub większą. Nowy laser Toshiby zapewnia realizację tych wymogów i to ze znacznym zapasem. Większa moc wyjściowa jest konieczna do przyspieszenia procesu zapisu danych na nośniku, oraz umożliwia poprawę parametrów odczytu danych. Jak twierdzą przedstawiciele Toshiby, szumy typu RIN na poziomie 132 dB/Hz to obecnie najmniejsza wartość jaką udało się kiedykolwiek osiągnąć. Takie parametry nowego lasera udało się uzyskać Toshibie dzięki dwóm rozwiązaniom. Po pierwsze, zapewniono ścisłą kontrolę koncentracji domieszek w warstwie aktywnej półprzewodnika i jej otoczeniu, zwiększającej efektywność emisji światła. Po drugie, w miejscu emisji wiązki światła zastosowano specjalną powłokę, eliminującą rozproszenie światła. Nowe urządzenie generuje światło o długości fali 409 nm, a kąt rozwarcia wiązki wynosi 12,4° poziomo i 25,8° pionowo.

*(fd)*

# RADAR DO PARKOWANIA

**Coraz więcej samochodów jeździ po naszych drogach, więc coraz trudniej je parkować. Prawidłowe zaparkowanie pojazdu bardzo ułatwi specjalne urządzenie ultradźwiękowe, które można wykonać i zainstalować samodzielnie.**

W tylnym zderzaku samochodu są umieszczone dwa przetworniki ultradźwiękowe – nadawczy i odbiorczy. Jeden z nich wysyła sygnały ultradźwiękowe, a drugi odbiera sygnały odbite od przeszkody znajdującej się za samochodem. Może to być np. ściana budynku, płot, albo inny pojazd. Opisane urządzenie daje sygnał dźwiękowy, gdy odległość samochodu od przedszkody jest mniejsza niż nastawiona potencjometrem (5 cm÷1,5 m).

Urządzenie, choć potocznie nazywane "radarem", działa przy użyciu sygnałów ultradźwiękowych, a nie fal radiowych bardzo wielkiej częstotliwości.

## Opis działania

W układzie, którego schemat przedstawiono na rys.1, można wyróżnić następujące bloki funkcjonalne: generator sygnału sterującego, generator sygnału ostrzegawczego, układ sterujący sygnalizatorem, nadajnik i odbiornik sygnału ultradźwiękowego, przełącznik "nadawanie – odbiór" oraz zasilacz.

### Generator sygnału sterującego przetwornikiem ultradźwiękowym

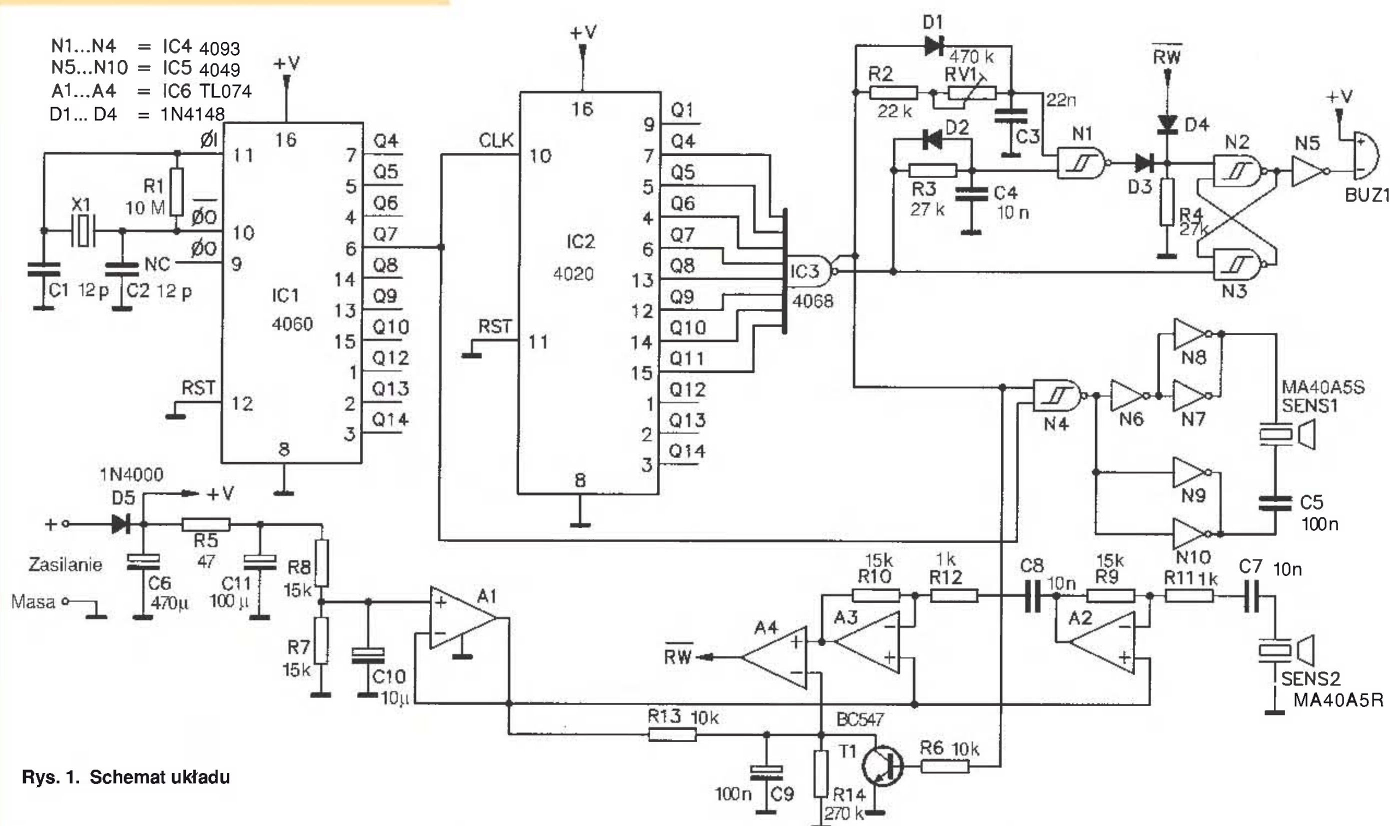
IC1 – układ scalony serii CMOS 400 oznaczony 4060 jest 14-stopniowym licznikiem binarnym zawierającym również elementy aktywne generatora zegarowego. Generator, zawarty wewnątrz układu scalonego pomiędzy wyprowadzeniami 11 (wejście) i 10 (wejście), wytwarza sygnał o częstotliwości 5,2428 MHz wyznaczonej przez rezonator X1. Rezystor R1 służy do linearyzacji pracy wewnętrznego inwertera i polaryzacji stałoprądowej jego wejścia stanowiącego wejście generatora. Kondensatory C1÷C2 i rezonator X1 tworzą obwód selektywnego dodatniego sprzężenia zwrotnego.

Sygnał zegarowy z wyjścia $\Phi 0$ jest wewnątrz układu scalonego doprowadzany do wejścia licznika. W układzie jest wykorzystywane wyjście Q7, na którym uzyskuje się sygnał o częstotliwości $2^7$, czyli 128 razy mniejszej – ok. 40,96 kHz. Ten sygnał jest wykorzystywany do sterowania pracą ultradźwiękowego przetwornika nadawczego SENS1.

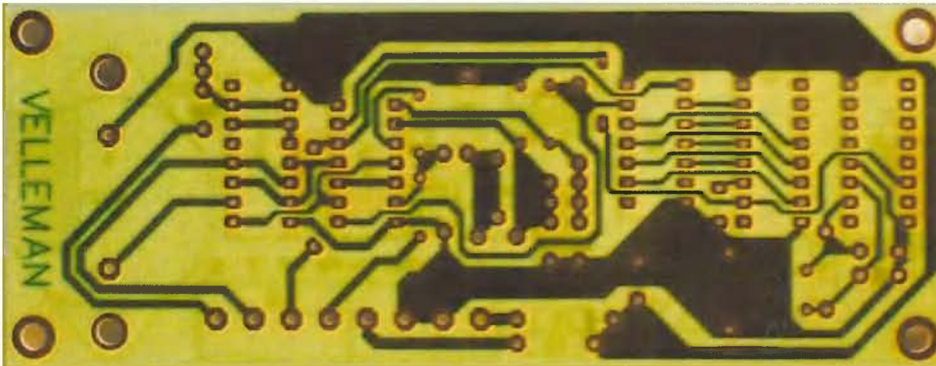
### Generator sygnału ostrzegawczego

Układ scalony IC2 jest 14-stopniowym licznikiem binarnym. Do jego wejścia jest doprowadzany sygnał o częstotliwości ok. 40,96 kHz, czyli ciąg impulsów prostokątnych o szerokości równej połowie okresu powtarzanych co 1/40,96 kHz = 24,4 µs. Na wyjściach Q1÷Q14 układu IC2 występują sygnały o częstotliwościach, odpowiednio $2^1 \div 2^{14}$ razy mniejszej. Sygnały z wyjść Q4÷Q11 (o szerokościach od $2^4 \cdot 12{,}2\ \mu s = 195\ \mu s$ do $2^{11} \cdot 12{,}2\ \mu s = 24985\ \mu s$) są doprowadzane do wejść układu scalonego IC3 realizującego funkcje logiczne NAND i AND. Na wyjściu NAND następuje zmiana stanu logicznego na niski wówczas, gdy na wszystkich wejściach występują stany wysokie. Uzyskuje się na tym wyjściu przebieg impulsowy, w którym impulsy o szerokości 195 µs są powtarzane co ok. 25 ms.

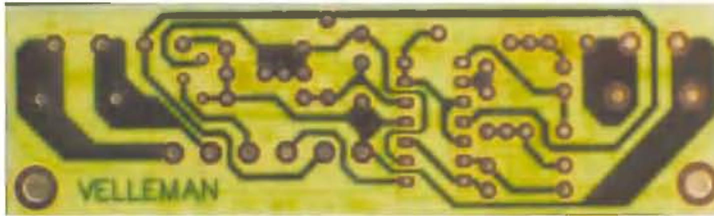
Do jednego z wejść bramki N1 jest dopro-



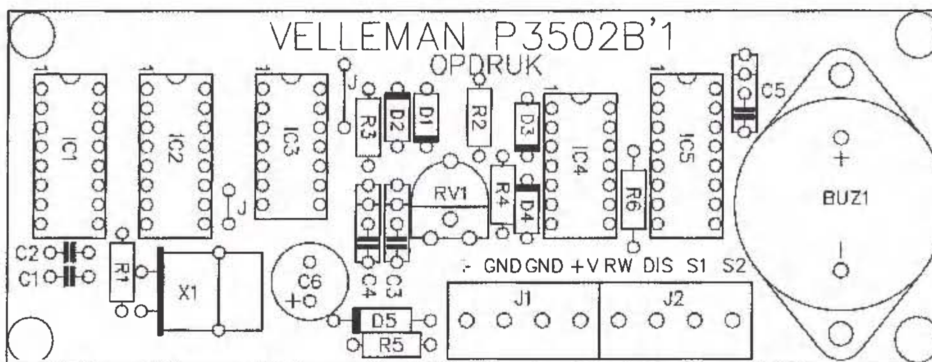

Rys. 1. Schemat układu



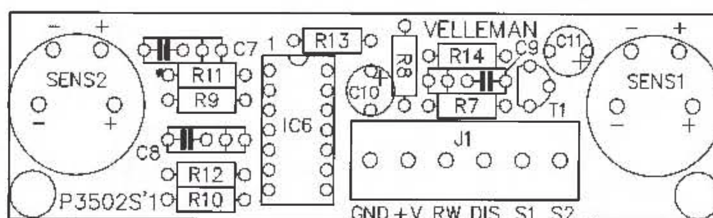

Rys. 2. Płytka bazowa (skala 1:1)




Rys. 3. Płytka przetworników (skala 1:1)




Rys. 4. Rozmieszczenie elementow na płytce bazowej




Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce przetworników

wadzany, przez obwód opóźniający złożony z kondensatora C4 i rezystora R3, sygnał z wyjścia NAND 8-wejściowej bramki IC3. Do drugiego wejścia jest doprowadzany sygnał z wyjścia AND bramki IC3 przez obwód o regulowanym opóźnieniu, złożony z kondensatora C3 i szeregowego połączenia rezystorów R2 i RV1. Zastosowanie potencjometru RV1 umożliwia regulację czasu opóźnienia w znacznym zakresie. Równolegle do rezystorów są dołączone diody, ich zadaniem jest eliminacja opóźnień przy zmianach stanów z niskiego na wysoki (D2) oraz z wysokiego na niski (D1).

### Układ sterujący sygnalizatorem

Bramki N2÷N3 tworzą przerzutnik R-S. Jedno z jego wejść (bramka N3) jest połączone z wyjściem generatora sygnału ostrzegawczego (wyjście NAND bramki IC3), a drugie (bramka N2) z układem logicznym umożliwiającym uruchomienie sygnalizatora jedynie wówczas, gdy na wyjściu $\overline{RW}$ jest wysoki stan logiczny, a częstotliwość emitowanego sygnału utradźwiękowego jest zgodna z wartością nominalną.

### Nadajnik sygnału ultradźwiękowego

Do jednego z wejść bramki N4 jest doprowadzany sygnał z wyjścia układu scalonego IC1, o częstotliwości ok. 40,96 kHz. Do drugiego wejścia bramki N4 jest doprowadzany sygnał impulsowy o szerokości ok. 195 µs powtarzany co 25 ms. Na wyjściu bramki N4 uzyskuje się paczki po 16 impulsów o częstotliwości 40,96 kHz powtarzanych co 25 ms. Sygnał wyjściowy jest przekazywany do wzmacniacza złożonego z inwerterów N6÷N10. Jest tu układ przeciwsobny, w którym w górnej gałęzi pracują inwertery N6÷N8, a w dolnej N9÷N10. Połączono po dwa inwertery równolegle, co miało na celu zwiększenie wydajności prądowej. Obciążenie wzmacniacza stanowi szeregowe połączenie kondensatora C5 i przetwornika SENS1. Kondensator C5 służy do oddzielenia składowej stałej.

### Odbiornik sygnału ultradźwiękowego

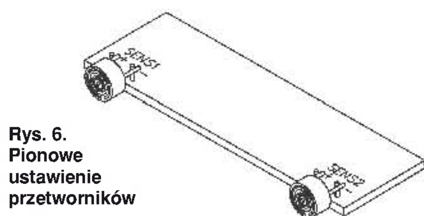
Odbiornik tworzą dwa stopnie wzmacniające i komparator napięciowy. Pierwszy stopień tworzy wzmacniacz operacyjny A2, kondensator C7 oraz rezystory R9 i R11. Drugi stopień, o podobnej budowie, tworzy wzmacniacz operacyjny A3 z kondensatorem C8 oraz rezystorami R10 i R12. Ostatnim stopniem odbiornika jest komparator napięciowy ze wzmacniaczem operacyjnym A4. Napięcie odniesienia komparatora jest tworzone przez rezystory R13 i R14 i jest nieco mniejsze od napięcia odniesienia wejść części wzmacniającej. Sygnał z wyjścia komparatora (oznaczony $\overline{RW}$) jest doprowadzany do wejścia sterującego układu ostrzegawczego.

### Przełącznik nadawanie-odbiór

Działanie przełącznika polega na blokowaniu wejść odniesienia wzmacniaczy operacyjnych A2 i A3 tworzących odbiornik ultradźwiękowy. Sygnał z wyjścia AND bramki IC3 jest doprowadzany przez rezystor R6 do bazy tranzystora T1. Wysoki stan logiczny na tym wyjściu, uaktywniający działanie nadajnika ultradźwiękowego, powoduje nasycenie tranzystora T1. Na wejściach (+) wzmacniaczy A2 i A3 pojawia się wtedy napięcie bliskie potencjałowi masy i działanie wzmacniaczy zostaje zablokowane.

### Działanie układu nadawczo-odbiorczego

Sygnał ultradźwiękowy, emitowany przez przetwornik SENS1, po odbiciu od przeszkody jest odbierany przez przetwornik SENS2. Uzyskany sygnał napięciowy jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza. Jeżeli sygnał jest dostatecznie duży, co świadczy o małej odległości od przeszkody, na wyjściu wzmacniacza występuje sygnał zmieniający stan komparatora ze wzmacniaczem A4. Na wyjściu $\overline{RW}$ pojawia się sygnał



**Rys. 6. Pionowe ustawienie przetworników**

napięciowy o napięciu bliskim napięciu zasilania, czyli o wysokim poziomie logicznym. Ten sygnał uaktywnia sygnalizator dźwiękowy BUZ1.

### Zasilacz

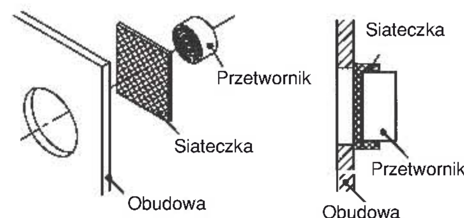
Układ jest zasilany z punktu +V połączonego z katodą diody D5. Dioda D5 przeciwdziała skutkom odwrotnego włączenia napięcia z akumulatora samochodowego.
Drugą część zasilacza stanowi wtórnik napięciowy ze wzmacniaczem A1 – źródło napięcia odniesienia (sztuczna masa) wzmacniaczy operacyjnych A2÷A4. Napięcie wejściowe jest doprowadzane przez filtr (kondensator C11 i rezystor R5) połączony z dzielnikiem napięcia (rezystory R8 i R7). Napięcie wyjściowe wynosi w przybliżeniu połowę napięcia nominalnego akumulatora.

## Montaż i sprawdzanie układu

Elementy układu elektronicznego są rozmieszczone na dwóch płytkach drukowanych. Na głównej płytce (rys. 2) znajdują się elementy związane z układami scalonymi IC1÷IC5 oraz sygnalizator dźwiękowy BUZ1, na drugiej (rys. 3) są wzmacniacze operacyjne IC6 oraz przetworniki ultradźwiękowe SENS1 i SENS2.
Rozmieszczenie elementów przedstawiono na rysunkach 4 i 5. Montaż rozpoczyna się od wlutowania zwór oznaczonych J, a następnie obsadza się pozostałe elementy: rezystory, diody, kondensatory, podstawki układów scalonych. Należy zwrócić szczególną uwagę na polaryzację kondensatorów elektrolitycznych i elementów półprzewodnikowych.
Po starannym sprawdzeniu poprawności montażu, kolej na połączenie między sobą obydwu płytek. Łączy się zaciski: S1, S2, DIS, RW, +V, GND. Zasilanie 12 V dołącza się do punktów (+) i GND głównej płytki (rys.4). Po włączeniu zasilania należy zbliżyć do przetworników SENS kartkę papieru lub rękę na odległość ok. 70 cm i tak ustawić potencjometr RV1, aby włączył się sygnalizator BUZ1.

## Montaż w samochodzie

Przede wszystkim należy znaleźć miejsce z tyłu nadwozia samochodu, w którym będzie umieszczona płytka z przetwornikami. Może to być np. miejsce pośrodku nadwozia, nad albo pod zderzakiem. W zależności od sytuacji, przetworniki mogą być umieszczone poziomo – wlutowane bezpośrednio w płytkę lub pionowo, jak to przedstawiono na rys. 6. Płytkę z przetwornikami należy umieścić w szczelnej obudowie z tworzywa sztucznego. W dolnej części obudowy powinien być otwór, aby woda, która może przedostać się do wnętrza, mogła wypłynąć. W obudowie trzeba wykonać dwa otwory o średnicy ok. 19 mm przed przetwornikami. Przetworniki muszą być osłonięte przed przedostawaniem się do nich wody za pomocą siateczki z tworzywa sztucznego o bardzo drobnych oczkach. Sposób wykonania osłon przedstawiono na rys. 7. Przestrzeń między przetwornikami musi być wypełniona delikatną gąbką z tworzywa sztucznego.
Główną płytkę także warto umieścić w obudowie. Następnie trzeba dla niej znaleźć miejsce w bagażniku, jak najbliżej płytki z przetwornikami, a następnie połączyć obydwie płytki 6-żyłowym przewodem. Plus zasilania należy połączyć z przewodem biegnącym do żarówki światła cofania, a minus z masą pojazdu. Włączanie układu następuje w chwili włączenia wstecznego biegu i jest sygnalizowane krótkim dźwiękiem (*beep*).
Praktyczne doświadczenie wykazuje, że optymalna odległość od przeszkody, sygnalizowana przez radar, powinna wynosić 20÷30 cm. Czułość nastawia się potencjometrem RV1. Może się okazać, że dźwięk brzęczyka będzie słabo słyszalny wewnątrz samochodu. W takim przypadku buzzer należy wylutować z płytki i umieścić w pobliżu kierowcy. Dwużyłowy przewód łączący buzzer z płytką nie musi być ekranowany.



**Rys. 7. Sposób zabezpieczenia przetworników przed wodą**

**DANE TECHNICZNE**

| | |
|---|---|
| Napięcie zasilania | 10–15 V |
| Pobór prądu | 6 mA |
| Odległość detekcji | 5 cm –1,5 m |
| Kąt detekcji | 5° |
| Częstotliwość nadawania | 40 kHz |
| Częstotliwość próbkowania | 26 Hz |
| Wymiary | |
| płytka przetworników: | 96 x 28 x 16 mm |
| płytka bazowa: | 125 x 48 x 15 mm |

Opisany układ jest produkowany przez firmę Velleman, a sprzedawany jako zestaw do samodzielnego montażu przez firmę wysyłkową ELFA Polska (www.elfa.se) tel. (0 22) 520 22 00. Art. nr 85 - 812 - 74, cena zestawu 246,00 zł netto. *CJ.*

## ZAPOWIEDZI INTELA

Firma Intel zaprezentowała prototyp miniaturowego komputera, który ma pojawić się na rynku w ciagu najbliższych 10 lat. Urządzenie, nazwane wstępnie Osobistym Serwerem, będzie zapisywać i przechowywać wszystkie wypowiadane przez nas słowa. Uwzględniając fakt, że pojemność nośników danych zwiększa się skokowo, przewiduje się, że do 2012 roku pojawią się na rynku urządzenia umożliwiające zapisanie ok. trzech terabajtów danych, które będą rejestrować wypowiedziane słowa. Aby do dźwięku dodać jeszcze obraz, pojemność pamięci tych urządzeń musi się zwiększyć do 97 TB, co przy obecnym tempie rozwoju prawdopodobnie będzie możliwe już w 2014 roku. Osobisty Serwer będzie miał pamięć o dużej pojemności, szybki procesor oraz możliwość komunikacji bezprzewodowej. Według zapowiedzi firmy Intel, komputer wielkości pudełka zapałek umożliwi przechowywanie ogromnych zasobów osobistych informacji użytkownika, które będą mogły być udostępniane wielu różnym przenośnym urządzeniom elektronicznym. Wśród możliwości Osobistych Serwerów wymienia się pobieranie wiadomości ze świata, rozkładów jazdy czy informacji o cenach bezpośrednio z bilboardów i publicznych miejsc dostępowych.
Tym, co obecnie wywołuje największe obawy jest zagadnienie bezpieczeństwa danych. Zaproponowano nowy system kontroli uprawnień dostępu, oparty nie na tradycyjnych hasłach, lecz czymś co jest unikalne dla każdego użytkownika. Przykładowym rozwiązaniem mogłyby być hasła obrazkowe. Na ekranie pojawiają się różne ikonki i obrazki, z których część jest losowa a użytkownik uzyskiwałby dostęp do urządzenia tylko po wskazaniu prawidłowych obrazów. *(fd)*

# MINUTNIK ZE STEROWANIEM BEZPRZEWODOWYM

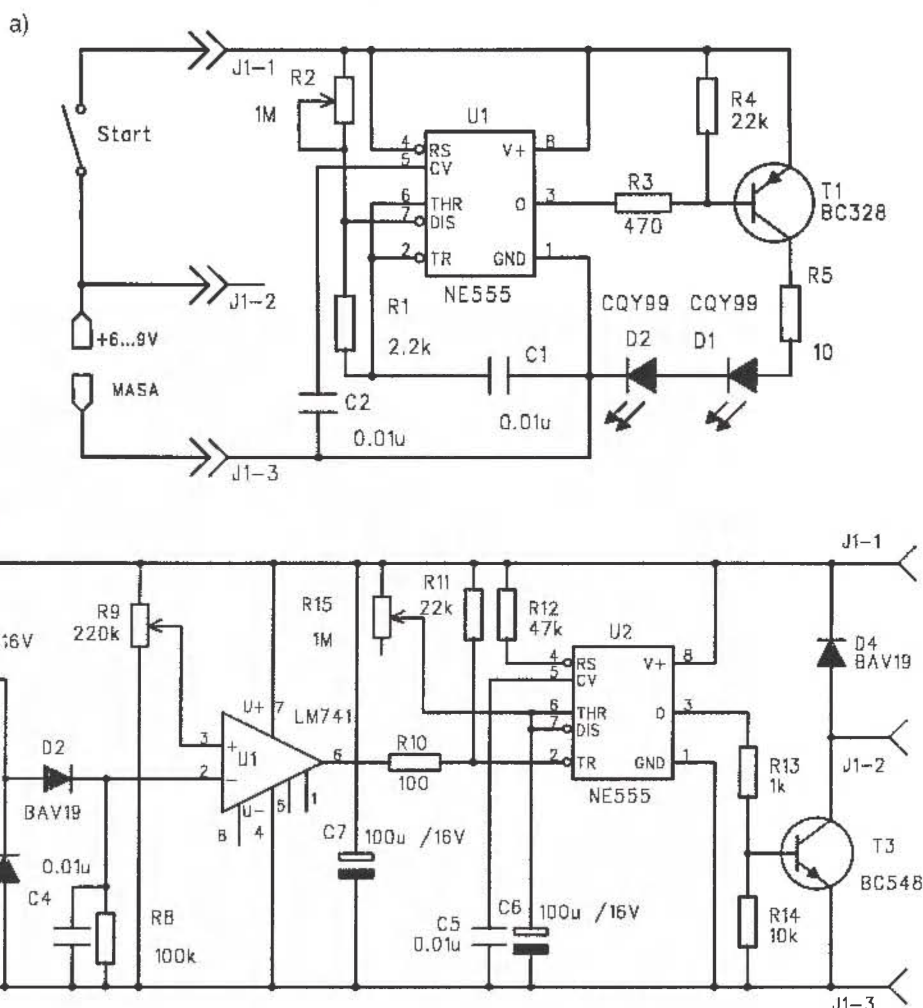
**Tego jeszcze nie było – zdalnie sterowany minutnik.**

Zdalnie sterowany minutnik umożliwia bezprzewodowe sterowanie dowolnym urządzeniem elektrycznym i włączanie/wyłączanie go na okres od kilku sekund do kilku minut. Urządzenie składa się z dwóch części, nadawczej i odbiorczej. Nośnikiem informacji jest modulowany strumień promieniowania podczerwonego.

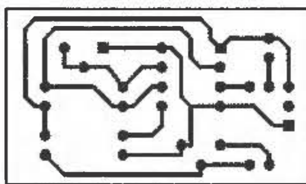
W części nadawczej (rys.1a) zastosowano diody emitujące promieniowanie podczerwone, sterowane prądem o przebiegu prostokątnym. Funkcję generatora tego przebiegu realizuje układ scalony 555. Częstotliwość generowanego przebiegu jest określona przez elementy C1, R1 i R2. Sygnał wyjściowy generatora jest doprowadzany do bazy wzmacniacza prądowego z tranzystorem T1. W obwodzie jego kolektora są włączone dwie diody D1 i D2 emitujące promieniowanie podczerwone (IRED). Przebieg czasowy natężenia promieniowania ma kształt taki jak przebieg przepływającego przez diodę prądu. Wartość liczbowa natężenia emitowanego promieniowania, wyrażona w mW/sr jest proporcjonalna do przepływającego prądu. Diody przewodzą prąd o amplitudzie kilkudziesięciu miliamperów i emitują promieniowanie podczerwone o natężeniu około 20 mW/sr.

Odbiornikiem promieniowania jest fotodioda D1 (rys.1b), spolaryzowana w kierunku zaporowym ze źródła zasilania przez rezystor R1. Promieniowanie podczerwone padające na diodę powoduje przepływ przez nią prądu fotoelektrycznego o kształcie przebiegu odpowiadającym przebiegowi czasowemu natężenia promieniowania emitowanego przez diodę nadawczą. Składowa zmienna prądu fotodiody, przez kondensator C1, jest doprowadzana do bazy tranzystora T1. Tworzy on wraz z tranzystorem T2 i elementami C2, C8 i R2÷R7 wzmacniacz odbieranego sygnału. Kondensator C2 służy ograniczeniu pasma przenoszenia wzmacniacza w górnym zakresie częstotliwości, powyżej częstotliwości pracy. Ma to na celu ograniczenie wpływu zakłóceń na pracę minutnika bezprzewodowego.

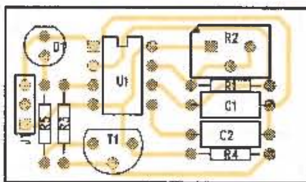
Moc promieniowania padającego na powierzchnię aktywną (czułą na promieniowanie) jest zależna od odległości pomiędzy diodą emitującą a fotodiodą. Czynnikiem decydującym o wielkości mocy padającej na fotodiodę jest kąt rozwarcia stożka utworzonego przez powierzchnię czułą na promieniowanie (podstawa) i odległość od diody nadawczej (wysokość stożka). Ten kąt (w steradianach) wyraża się stosunkiem pola powierzchni fotoczułej do kwadratu odległości. Fotodioda o powierzchni 5 $mm^2$ tworzy w odległości 1 metra kąt bryłowy 5 $mm^2$/1 $m^2$ = $5 \cdot 10^{-3}$ sr. Moc promieniowania padającego na diodę wynosi zatem 20 mW/sr $\cdot$ $5 \cdot 10^{-3}$ sr = 100 μW, wywołuje ona przepływ przez diodę fotoprądu



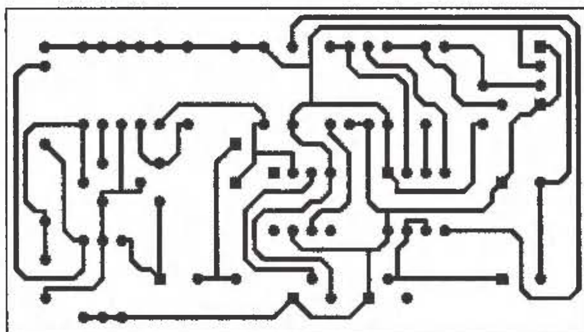

**Rys. 1. Schemat minutnika** a – część nadawcza, b – część odbiorcza



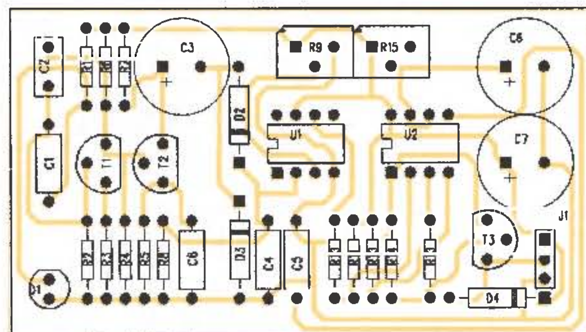
Rys. 2. Płytka drukowana części nadawczej (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów – część nadawcza



Rys. 4. Płytka drukowana – część odbiorcza (skala 1:1)



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów – część odbiorcza

o wartości ok. 100 µW · 0,5 A/W = 50 µA. Przebieg czasowy prądu ma kształt fali prostokątnej o amplitudzie 50 µA. Ten prąd ma składową stałą, ok. 25 µA, i zmienną o wartości międzyszczytowej 50 µA, która jest przekazywana do wejścia wzmacniacza – bazy tranzystora T1.

Składowa zmienna sygnału napięciowego z wyjścia wzmacniacza – kolektora tranzystora T2 podlega prostowaniu w podwajaczu napięcia utworzonym przez diody D2 i D3, kondensatory C3 i C4 oraz rezystor R8. Sygnał wyjściowy występuje na rezystorze R8, jest to przebieg o składowej stałej o wartości do kilku woltów (maksymalnie – połowa napięcia zasilania) z niewielką składową zmienną o wartości międzyszczytowej nie przekraczającej 0,5 V.

Kolejnym stopniem części odbiorczej jest komparator składający się ze wzmacniacza operacyjnego 741, pracującego przy pełnym wzmocnieniu, z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego, i rezystora nastawnego R9 służącego do ustalenia progu komparacji. Wyjście komparatora może przyjmować jeden z dwóch stanów, napięcie wyjściowe może być bliskie potencjałowi masy lub bliskie napięciu zasilania. Przy braku sygnału na wejściu wzmacniacza, na wyjściu komparatora panuje napięcie o wartości bliskiej napięciu zasilania.

Jeżeli do wejścia wzmacniacza (fotodioda odbiorcza D1) dociera sygnał o odpowiednim natężeniu promieniowania, to na wyjściu komparatora pojawia się skokowa zmiana napięcia do wartości bliskiej potencjałowi masy. Jest to sygnał wyzwalający dla monowibratora z układem scalonym 555, doprowadzany do wejścia TR (2). Monowibrator wytwarza na swoim wyjściu O (3) pojedynczy impuls o czasie trwania zależnym od elementów C6 i R15. Czas trwania tego impulsu może być regulowany w szerokich granicach do ok. 100 s. Przedłużenie czasu można uzyskać przez zastosowanie kondensatora C6 o większej pojemności lub rezystora nastawnego o większej rezystancji. Czas trwania generowanego impulsu wyraża się zależnością:

$$t_{imp} = 1{,}1 \cdot C_6 \cdot R_{15}$$

Sygnał wyjściowy monowibratora uruchamia przekaźnik dołączony do zacisków wyjściowych odbiornika za pośrednictwem tranzystora T3. Dioda D4 przeciwdziała powstawaniu ujemnych przepięć podczas wyłączania przekaźnika. Zestyki przekaźnika mogą być wykorzystane stosownie do potrzeb, do włączania lub wyłączania dowolnego urządzenia na określony przedział czasu.

Na rys. 2 i 4 przedstawiono płytki drukowane układów, a na rys. 3 i 5 rozmieszczenie elementów. *(cr)*

## NOWA GENERACJA DYSKÓW MICRODRIVE

**F**irma Hitachi Global Storage Technologies rozpoczęła sprzedaż 1-calowych dysków Microdrive o pojemności 4 GB. Nowe dyski w porównaniu z poprzednia generacją tych urządzeń mają szybkość przesyłania danych zwiększoną o 70%. Microdrive to dyski, które odznaczają się niższym kosztem przypadającym na jeden megabajt, w porównaniu z tradycyjnymi dyskami twardymi. Nowy dysk Hitachi waży ok. 16 g i ma rozmiary pudełka zapałek. Microdrive to doskonałe urządzenie do przechowywania plików o dużych rozmiarach, np. zdjęć i filmów o wysokiej rozdzielczości, muzyki w formacie MP3, czy gier. Pojemność 4 GB dysku Microdrive umożliwa przechowywanie całego filmu w formacie DVD lub 75 godzin muzyki. Wielu producentów elektronicznych urządzeń konsumenckich, m.in. Blaupunkt, Kodak, Minolta, Nikon, Olympus, Pentax, Sigma i Sony rozważa dostosowanie swoich produktów do współpracy z tym urządzeniem. Nowy dysk Hitachi wykorzystuje głowicę zapisująco-czytającą, która jest o połowę mniejsza niż ta wykorzystywana w poprzedniej generacji dysków Microdrive. Dzięki zmniejszeniu rozmiarów głowicy, udało się także zmniejszyć o 40% odległość pomiędzy talerzami dysku. Dysk ma standardowy interfejs Compact Flash Type II i jest kompatybilny z urządzeniami, które akceptują nośniki danych z tym rodzajem złącza. Może być formatowany przy użyciu standardowego systemu plików FAT32, przy czym aby był możliwy zapis danych na tak sformatowanym dysku, to urządzenie zapisujące musi obsługiwać ten system plików. *(fd)*

# "KOMÓRKI" DLA MOBILNYCH PRACOWNIKÓW




System łączności do i od mobilnych pracowników staje się dla wielu firm podstawą istnienia. Firma teoretycznie mogłaby wykorzystać tu jakiś system profesjonalny, np. TETRA, ale warto pamiętać, ile ten *high-tech* kosztuje. Jeśli wymagania operacyjne i technoklimatyczne to dopuszczają, bardzo znaczną część obowiązków tego systemu można wypełnić stosując indywidualne telefony komórkowe dla indywidualnych pracowników. Zwłaszcza, kiedy nie jest ich zbyt dużo a łączność nie wymaga wielkich strumieni informacji. Pracownik przebywający poza firmą chce mieć możliwości dwukierunkowej komunikacji z firmą kiedy pracuje, a także jakiejś rozrywki poza pracą. Urządzenie, które w miarę tanio pozwala zaspokoić oba rodzaje potrzeb zostało wymyślone i skonstruowane: komórka Nokia 6230. Jest to trójzakresowy aparat GSM/GPRS/EDGE 900/1800/1900, oprócz GSM i GPRS umożliwiający komunikację w systemach EDGE i Bluetooth a także wyposażony w kamerę VGA do robienia zdjęć i nagrań wideo. Funkcje multimedialne są imponujące, wprowadzane głównie z myślą o informacjach służbowych, gdzie wykorzystanie rozrywkowe ma znaczenie bardzo uboczne. Zdjęcia czy ruchome obrazy oglądane na małym wyświetlaczu o rozdzielczości VGA (jak magnetowid VHS) i w 65 000 kolorach wydają się bardzo ostre. Odtwarzacz wideo umożliwia też nagrywanie, wysyłanie i odbiór sekwencji wideo ze ścieżką dźwiękową oraz odbiór strumieniowego przekazu wideo w formacie 3GPP. Nagrania wideo, zdjęcia, nagrania głosowe czy pliki muzyczne można przechowywać na wyjmowalnej, multimedialnej karcie pamięci. Użytkownicy mogą też tworzyć, wysyłać i odbierać wieloczęściowe wiadomości multimedialne korzystając z technologii *Multimedia Integration Language* SMIL (języka opisu treści multimedialnych). Wiadomości takie obejmują tekst i obrazy oraz umożliwiają odtwarzanie dźwięków w uprzednio ustalonej kolejności. Wyobraźmy sobie takie narzędzie w rękach wysłanej w teren brygady wykonawczej czy grupy serwisowej, która codziennie sprawozdaje ustnie i wizualnie o postępach wykonanych robót i w ten sam sposób otrzymuje kolejne zadania lub wsparcie informacyjne...

Nokia 6230 umożliwia elastyczną i skuteczną komunikację bezprzewodową za pomocą Bluetooth, łącza na podczerwieni, HSCSD i GPRS. Bluetooth o małym zasięgu umożliwia korzystanie z akcesoriów usprawniających komunikację, np. samochodowy zestaw telefoniczny czy urządzenia rejestrujące. Szybki EDGE (tu osiąga przepływność 236,6 kbit/s) zapewnia wysoką (4 razy większą niż GPRS) szybkość przeglądania stron zawierających np. dokumentację, oraz pobieranie i wysyłanie informacji. Prawa autorskie do przesyłanej informacji można chronić za pomocą programu OMA Digital Rights Management wersja.1.0.

Nokia 6230 jest wyposażona w program do poczty elektronicznej, szybko przesyłającej informacje w sieciach EDGE, GPRS i HSCSD. Szybki dostęp do mobilnych usług zapewnia zaawansowana przeglądarka xHTML, a szybkie bezprzewodowe pobieranie plików – protokół TCP/IP. Funkcja synchronizacji danych umożliwia zdalną lub lokalną synchronizację i aktualizację danych osobowych. Rozszerzona funkcja kontaktów służy do zawiadamiania współpracowników, znajomych czy rodziny o swojej dostępności, zamiarach i miejscu pobytu. Programiści mogą pobierać od firmy narzędzia programistyczne.

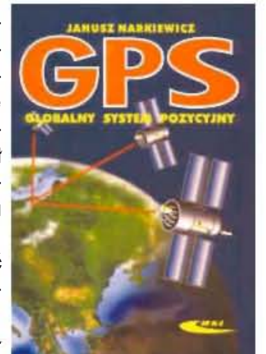
Telefon jest wyposażony w cyfrowy odtwarzacz plików muzycznych AAC/MP3, i to w taki sposób, że pracownik-meloman może sobie wybierać melodię do budzenia lub sygnalizacji. Jest portfel elektroniczny (na wyjeździe jak znalazł...), polifoniczne dzwonki (co kto lubi), łącze USB. A waży to 97 g, ma objętość 76 cm$^3$ a przy czasie gotowości do 300 h zapewnia 3 h rozmowy. *(ik)* ■

## Przegląd wydawnictw

**Janusz Narkiewicz**
**GPS Globalny system pozycyjny. Budowa, działanie, zastosowanie. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2003. Stron 164.**

Mamy wreszcie długo oczekiwaną pozycję o GPS, wyjaśniającą „od A do Z" zagadnienia związane z tą powszechnie już stosowaną a mało rozpropagowaną techniką. I to dlatego ten satelitarny system wyznaczania pozycji znany jest głębiej na ogół tylko w kręgach profesjonalnych. A szkoda, bo to jednak jest jedno z największych osiągnięć technicznych XX wieku i, co najważniejsze, żywotne ekonomicznie. Jakie to wspaniałe technicznie osiągnięcia padały ekonomicznie bo ktoś o czymś przyziemnym zapomniał...

Książka wyjaśnia: co to jest GPS, jak działa i kiedy może nie być dostępny, jaka jest jego dokładność i źródła błędów, jak korzystać z systemu, jak obsługiwać odbiorniki GPS, do czego można GPS zastosować dziś i jutro. Kolejne rozdziały omawiają budowę i organizację systemu w podziale na segmenty (kosmiczny, naziemny i użytkowników), działanie systemu, sygnały i informacje z satelitów (częstotliwości, modulacja, kody transmisji...), czas w GPS, wyznaczanie pozycji w GPS, błędy systemu, wspomaganie systemu przez naziemne różnicowe i satelitarne układy wspomagające, pseudolity (nadajniki naziemne udające satelity) i systemy informacyjne. Duży rozdział jest poświęcony odbiornikom GPS, czyli temu co kupuje i używa klient, więc powinien znać przynajmniej podstawowe funkcje i możliwości. Jest rozdział poświęcony planowanym w bliskiej przyszłości modernizacjom systemu GPS, rozdział o rosyjskim systemie nawigacji satelitarnej GLONASS oraz rozdział na temat europejskiego systemu Galileo, jedynego systemu wyłącznie cywilnemu właśnie budowanemu przez Unię Europejską dla uniezależnienia się od dwóch pozostałych systemów przede wszystkim wojskowych. Na koniec mamy jeszcze jeden bardzo dobry pomysł Autora: zestawienie głównych stron internetowych (22) należących do profesjonalnych instytucji związanych z GPS i nawigacją satelitarną. Bardzo przydatne, skoro po wpisaniu do przeglądarki hasła GPS dostaje się kilka milionów odnośników...




W dwóch dodatkach omówiono elementy funkcjonalne odbiorników i historię GPS a na koniec podano 12-stronicowy słowniczek terminów angielskich dotyczących GPS.

Dobra publikacja. Świetnie się czyta i praktycznie brak szumu informacyjnego. *(ik)*

*Książka jest dostępna w księgarniach, a także w sprzedaży wysyłkowej: WKŁ, 02-546 Warszawa, ul. Kazimierzowska 52, tel./fax (0-22) 849 23 45, (0-22) 849 27 51 w.555, e-mail: wkl@wkl.com.pl ; http://www.wkl.com.pl*

# WYKAZ TELEWIZYJNYCH STACJI NADAWCZYCH (2)

Zamieszczamy drugą część aktualnego wykazu telewizyjnych stacji nadawczych mających zgodę na nadawanie z obszaru Polski. W wykazie uwzględniono obecny podział obszaru Polski na województwa. W ramach województw uszeregowano stacje alfabetycznie wg nazw miejsc, w których te stacje sie znajdują.

Oznaczenia w wykazie:
Lokalizacja – nazwa miejscowości, góry, wzgórza,
Kanał – nr kanału wg standardu D/K,
Program – nazwa nadawanego programu,
ERP – wielkość maksymalnej mocy promieniowanej [kW].

| Lokalizacja | Kanał | Program | ERP [kW] |
|---|---|---|---|
| WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE | | | |
| Ciechanów | 57 | TVP1 | 1 |
| Ciechanów | 42 | TVP REG WARSZAWA | 1 |
| Ciechanów | 59 | TVP2 | 1 |
| Ciechanów | 52 | POLSAT | 1 |
| Łosice | 37 | TVP2 | 300 |
| Łosice | 50 | POLSAT | 100 |
| Łosice | 52 | TVP1 | 300 |
| Opoczno | 57 | TVP REG WARSZAWA | 100 |
| Opoczno | 47 | TVP1 | 100 |
| Ostrołęka | 31 | TVP2 | 1,5 |
| Ostrołęka | 7 | TVP1 | 1 |
| Ostrołęka | 21 | POLSAT | 1 |
| Ostrów Maz. | 56 | TVP1 | 0,1 |
| Ostrów Maz. | 60 | TVP2 | 0,1 |
| Płock | 21 | POLSAT | 1 |
| Rachocin | 29 | TVP1 | 1000 |
| Rachocin | 39 | TVP2 | 1000 |
| Radom | 53 | POLSAT | 1 |
| Radom | 34 | TV 4 | 1 |
| Siedlce | 60 | TV 4 | 1 |
| Siedlce | 57 | POLSAT | 1 |
| Warszawa | 35 | POLSAT | 100 |
| Warszawa | 33 | TVN | 5 |
| Warszawa | 41 | TELEWIZJA NIEPOKALANÓW | 5 |
| Warszawa | 51 | TVP REG WARSZAWA | 100 |
| Warszawa | 58 | TV 4 | 3 |
| Warszawa | 33 | TVN | 5 |
| Warszawa | 27 | TVP2 | 110 |
| Warszawa | 11 | TVP1 | 75 |
| Warszawa | 48 | DVB T (TVP1,2, TVN, POLSAT) | 1 |
| WOJEWÓDZTWO OPOLSKIE | | | |
| Chrzelice | 40 | TVP1 | 700 |
| Chrzelice | 57 | POLSAT | 250 |
| Chrzelice | 23 | TVP2 | 600 |
| Kędzierzyn-Koźle | 29 | TVN | 0,1 |
| Opole | 33 | TVN | 1 |
| Opole | 10 | TVP REG OPOLE | 1 |
| Opole | 47 | TELEWIZJA NIEPOKALANÓW | 1 |
| Opole | 30 | TELEWIZJA DOLNOŚLĄSKA | 0,2 |
| WOJEWÓDZTWO PODKARPACKIE | | | |
| Baligród | 55 | TVP1 | 0,03 |
| Baligród | 37 | TVP2 | 0,03 |
| Bieszczady | 35 | TVP1 | 50 |
| Bieszczady | 52 | TVP2 | 50 |
| Bieszczady | 58 | POLSAT | 50 |
| Bircza | 31 | TVP2 | 0,01 |
| Bircza | 10 | TVP1 | 0,01 |
| Cisna | 27 | TVP2 | 0,05 |
| Cisna | 7 | TVP1 | 0,01 |
| Czarna | 26 | TVP2 | 0,03 |
| Czarna | 9 | TVP1 | 0,02 |
| Dynów | 32 | TVP1 | 0,1 |
| Dynów | 44 | TVP2 | 0,1 |
| Hoczew | 27 | TVP1 | 0,1 |
| Hoczew | 10 | TVP2 | 0,02 |
| Iwonicz Zdrój | 7 | TVP1 | 0,01 |
| Iwonicz Zdrój | 22 | TVP2 | 0,02 |
| Jabłonka | 27 | TVP1 | 0,02 |
| Jaśliska | 34 | TVP2 | 0,05 |
| Jaśliska | 27 | TVP1 | 0,05 |
| Kalnica | 24 | TVP1 | 0,04 |
| Komańcza | 43 | TVP2 | 0,025 |
| Komańcza | 10 | TVP1 | 0,01 |
| Krosno | 51 | POLSAT | 1 |
| Krzemienna | 22 | TVP2 | 0,01 |
| Krzemienna | 10 | TVP1 | 0,01 |
| Leżajsk | 43 | TVP2 | 100 |
| Leżajsk | 26 | TVP1 | 100 |
| Leżajsk | 58 | TVP REG RZESZÓW | 10 |
| Lutowiska | 7 | TVP1 | 0,01 |

| Lokalizacja | Kanał | Program | ERP [kW] |
|---|---|---|---|
| Lutowiska | 37 | TVP1 | 0,02 |
| Lutowiska | 42 | TVP2 | 0,02 |
| Majdan | 22 | TVP1 | 0,05 |
| Olszanica | 7 | TVP1 | 0,01 |
| Olszanica | 48 | TVP2 | 0,01 |
| Polana | 49 | TVP1 | 0,03 |
| Polana | 39 | TVP2 | 0,01 |
| Pruchnik | 47 | TVP2 | 0,05 |
| Pruchnik | 30 | TVP1 | 0,05 |
| Przemyśl | 56 | POLSAT | 100 |
| Przemyśl | 31 | TVN | 1 |
| Przemyśl | 24 | TVP1 | 85 |
| Przemyśl | 59 | TVP REG RZESZÓW | 10 |
| Przemyśl | 41 | TVP2 | 100 |
| Rymanów | 22 | TVP2 | 0,02 |
| Rymanów | 27 | TVP1 | 0,02 |
| Rzepedź | 7 | TVP1 | 0,01 |
| Rzepedź | 38 | TVP2 | 0,05 |
| Rzeszów | 53 | TVN | 1 |
| Rzeszów | 21 | TVP1 | 0,3 |
| Rzeszów | 27 | TV 4 | 1 |
| Rzeszów | 40 | TVP REG RZESZÓW | 1 |
| Rzeszów | 48 | POLSAT | 1 |
| Rzeszów | 7 | TVP2 | 0,5 |
| Sanok | 10 | TVP1 | 0,02 |
| Sanok | 48 | TVP 2 | 0,01 |
| Solina | 9 | TVP1 | 0,01 |
| Solina/Plasza | 11 | TVP1 | 0,01 |
| Stalowa Wola | 21 | TVN | 0,1 |
| Stalowa Wola | 31 | POLSAT | 0,1 |
| Strzyżów | 31 | TVP REG RZESZÓW | 0,1 |
| Strzyżów | 34 | TVP2 | 0,1 |
| Strzyżów | 23 | TVP1 | 0,1 |
| Stuposiany | 38 | TVP1 | 0,1 |
| Stuposiany | 32 | TVP2 | 0,1 |
| Sucha Góra | 12 | TVP1 | 100 |
| Sucha Góra | 29 | TVP2 | 700 |
| Tarnawa | 7 | TVP1 | 0,02 |
| Tarnawa | 22 | TVP2 | 0,03 |
| Trójca | 40 | TVP1 | 0,01 |
| Tylawa | 41 | TVP1 | 0,01 |
| Tylawa | 53 | TVP2 | 0,01 |
| Ustrzyki Dolne | 49 | TVP2 | 0,06 |
| Ustrzyki Dolne | 34 | TVP1 | 0,06 |
| Wołkowyja | 10 | TVP1 | 0,01 |
| Wołkowyja | 48 | TVP2 | 0,01 |
| Zahoczewie | 33 | TVP2 | 0,01 |
| Zahoczewie | 21 | TVP1 | 0,01 |
| Zatwarnica | 22 | TVP2 | 0,05 |
| Zatwarnica | 7 | TVP1 | 0,01 |
| WOJEWÓDZTWO PODLASKIE | | | |
| Białystok | 48 | TV 4 | 1 |
| Białystok | 41 | TVN | 1 |
| Białystok | 60 | POLSAT | 1 |
| Hajnówka | 29 | POLSAT | 0,5 |
| Krynice | 22 | TVP2 | 400 |
| Krynice | 35 | TVP REG BIAŁYSTOK | 100 |
| Krynice | 8 | TVP1 | 80 |
| Krzemianucha | 58 | POLSAT | 100 |
| Krzemianucha | 53 | TVP1 | 300 |
| Krzemianucha | 36 | TVP2 | 200 |
| Łomża | 32 | TVP2 | 7 |
| Łomża | 57 | POLSAT | 1 |
| Suwałki | 41 | TVN | 1 |
| WOJEWÓDZTWO POMORSKIE | | | |
| Chwaszczyno | 37 | TVP2 | 600 |
| Chwaszczyno | 10 | TVP1 | 100 |
| Chwaszczyno | 52 | TVP REG GDANSK | 400 |
| Człuchów | 39 | TVP2 | 30 |
| Gdańsk | 22 | TV 4 | 1 |
| Gdańsk | 25 | AMBER TV | 0,2 |
| Gdańsk | 30 | POLSAT | 1 |
| Gdańsk | 59 | TVN | 10 |
| Gdynia | 24 | TVP2 | 0,05 |
| Gdynia | 7 | TVP1 | 0,05 |

| Lokalizacja | Kanał | Program | ERP [kW] |
|---|---|---|---|
| Gdynia | 42 | TVN | 1 |
| Gdynia | 57 | POLSAT | 1 |
| Kartuzy | 7 | POLSAT | 0,01 |
| Nowe Skórowo | 25 | TVP2 | 40 |
| Nowe Skórowo | 57 | POLSAT | 50 |
| Słupsk | 34 | POLSAT | 1 |
| Słupsk | 49 | TVP2 | 15 |
| WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE | | | |
| Bielsko Biała | 27 | TELEWIZJA NIEPOKALANÓW | 0,5 |
| Bielsko Biała | 56 | TVN | 0,5 |
| Brenna | 26 | TVP1 | 0,1 |
| Brenna | 30 | TVP2 | 0,15 |
| Bytków | 32 | TVN | 1 |
| Bytków | 47 | POLSAT | 10 |
| Cieszyn | 56 | TVP2 | 0,1 |
| Cieszyn | 11 | TVP1 | 0,06 |
| Częstochowa | 34 | POLSAT | 1 |
| Częstochowa | 31 | TVP REG KATOWICE | 3 |
| Częstochowa | 29 | TELEWIZJA NIEPOKALANÓW | 1 |
| Częstochowa | 11 | TVN | 0,3 |
| Istebna | 50 | TVP2 | 0,01 |
| Istebna | 39 | TVP1 | 0,5 |
| Jeleśnia | 36 | TVP2 | 0,05 |
| Jeleśnia | 31 | TVP1 | 0,05 |
| Koniaków | 56 | TVP2 | 0,05 |
| Koniaków | 34 | TVP1 | 0,05 |
| Koszarawa | 27 | TVP1 | 0,05 |
| Koszarawa | 22 | TVP2 | 0,05 |
| Kosztowy | 60 | TVP REG KATOWICE | 100 |
| Kosztowy | 8 | TVP1 | 265 |
| Kosztowy | 21 | TVP2 | 450 |
| Międzybrodzie | 39 | TVP1 | 0,05 |
| Międzybrodzie | 26 | TVP2 | 0,05 |
| Racibórz | 49 | TVP REG KATOWICE | 0,1 |
| Rajcza | 38 | TVP1 | 0,1 |
| Rajcza | 48 | TVP2 | 0,1 |
| Skrzyczne | 24 | TVP1 | 100 |
| Skrzyczne | 41 | TVP2 | 100 |
| Skrzyczne | 58 | POLSAT | 100 |
| Stryszawa | 39 | TVP2 | 0,1 |
| Stryszawa | 34 | TVP1 | 0,1 |
| Szczyrk Biła | 26 | TVP2 | 0,01 |
| Szczyrk Biła | 29 | TVP1 | 0,01 |
| Szczyrk Centrum | 53 | TVP2 | 0,05 |
| Szczyrk Centrum | 22 | TVP1 | 0,05 |
| Szczyrk Górny | 30 | TVP2 | 0,01 |
| Szczyrk Górny | 27 | TVP1 | 0,01 |
| Ujsoły | 33 | TVP1 | 0,1 |
| Ujsoły | 27 | TVP2 | 0,1 |
| Ustroń | 39 | TVP2 | 0,1 |
| Ustroń | 33 | TVP1 | 0,3 |
| Węgierska Górka | 47 | TVP2 | 0,05 |
| Węgierska Górka | 44 | TVP1 | 0,05 |
| Wisła | 32 | TVP1 | 0,05 |
| Wisła | 49 | TVP2 | 0,05 |
| Wodzisław Śląski | 43 | POLSAT | 100 |
| Wręczyca | 52 | TVP1 | 800 |
| Wręczyca | 26 | TVP2 | 800 |
| Żywiec | 48 | TVP REG KATOWICE | 0,04 |
| Żywiec | 50 | TVP2 | 0,04 |
| Żywiec | 7 | TVP1 | 0,01 |
| WOJEWÓDZTWO ŚWIĘTOKRZYSKIE | | | |
| Kielce | 22 | POLSAT | 3 |
| Kielce | 40 | TVP REG KIELCE | 5 |
| Kielce | 56 | TV 4 | 3 |
| Kielce | 24 | TVN | 5 |
| Sandomierz | 41 | POLSAT | 1 |
| Starachowice | 35 | TVP1 | 0,1 |
| Starachowice | 60 | POLSAT | 100 |
| Starachowice | 41 | TVP2 | 0,1 |
| Św. Krzyż | 38 | TVP1 | 800 |
| Św. Krzyż | 28 | TVP2 | 1000 |
| WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE | | | |
| Elbląg | 23 | POLSAT | 1 |
| Elbląg | 21 | TVP2 | 40 |
| Giżycko/Miłki | 43 | POLSAT | 100 |
| Giżycko/Miłki | 38 | TVP1 | 400 |
| Giżycko/Miłki | 24 | TVP2 | 400 |
| Gołdap | 29 | TVN | 0,2 |
| Kętrzyn | 52 | TVP2 | 0,08 |
| Kętrzyn | 31 | TVP1 | 0,08 |
| Kisielice | 31 | TVP2 | 200 |
| Kisielice | 48 | TVP1 | 200 |

| Lokalizacja | Kanał | Program | ERP [kW] |
|---|---|---|---|
| Łańsk | 12 | TVP1 | 0,02 |
| Mrągowo | 35 | TVP1 | 0,02 |
| Mrągowo | 40 | TVP2 | 0,02 |
| Nowe Miasto Lubawskie | 25 | TVP2 | 0,1 |
| Nowe Miasto Lubawskie | 23 | TVP1 | 0,1 |
| Pieczewo | 26 | TVP2 | 400 |
| Pieczewo | 23 | TVP REG OLSZTYN | 1 |
| Pieczewo | 9 | TVP1 | 100 |
| Pieczewo | 58 | TV 4 | 1 |
| Pieczewo | 41 | TVN | 1 |
| Pieczewo | 60 | POLSAT | 100 |
| WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE | | | |
| Chełmce | 31 | TVP REG POZNAŃ | 10 |
| Chodzież | 21 | TVP2 | 0,05 |
| Chodzież | 11 | TVP1 | 0,01 |
| Konin | 38 | TVP REG POZNAŃ | 3 |
| Konin | 40 | TVN | 1 |
| Leszno | 57 | POLSAT | 1 |
| Mikstat | 48 | TV 4 | 200 |
| Mikstat | 37 | TVP2 | 200 |
| Mikstat | 51 | TVP1 | 200 |
| Piła | 26 | TVN | 1 |
| Piła | 57 | POLSAT | 1 |
| Poznań | 11 | TVP2 | 0,3 |
| Poznań | 33 | TVP1 | 1,5 |
| Poznań Piątkowo | 47 | TVN | 1 |
| Śrem | 50 | POLSAT | 200 |
| Śrem | 27 | TVP2 | 300 |
| Śrem | 9 | TVP1 | 100 |
| Śrem | 52 | TVP REG POZNAŃ | 200 |
| Wągrowiec | 56 | TVP1 | 0,1 |
| Wągrowiec | 38 | TVP2 | 0,1 |
| Żółwieniec | 58 | POLSAT | 100 |
| Żółwieniec | 34 | TVP2 | 200 |
| Żółwieniec | 22 | TVP1 | 200 |
| Żółwieniec | 56 | POLSAT | 1 |
| WOJEWÓDZTWO ZACHODNIO-POMORSKIE | | | |
| Gołogóra | 8 | TVP1 | 80 |
| Gołogóra | 23 | TVP2 | 400 |
| Gołogóra | 40 | POLSAT | 400 |
| Gryfice | 10 | TVP REG SZCZECIN | 0,01 |
| Kołobrzeg | 54 | POLSAT | 1 |
| Kołobrzeg | 38 | TVP REG SZCZECIN | 0,2 |
| Kołowo | 48 | POLSAT | 600 |
| Kołowo | 38 | TVP REG SZCZECIN | 400 |
| Kołowo | 12 | TVP1 | 100 |
| Kołowo | 30 | TVP2 | 700 |
| Koszalin | 21 | TVP2 | 0,5 |
| Koszalin | 52 | TV BRYZA | 1 |
| Koszalin | 11 | TVP REG SZCZECIN | 0,5 |
| Koszalin | 37 | TVP1 | 0,2 |
| Łobez | 7 | TVP REG SZCZECIN | 0,02 |
| Rusinowo | 31 | TVP1 | 200 |
| Rusinowo | 24 | TVP2 | 200 |
| Sławoborze | 32 | TVN | 100 |
| Sławoborze | 60 | TVP1 | 200 |
| Sławoborze | 28 | TVP2 | 100 |
| Szczecin | 36 | TVN | 10 |
| Szczecin | 25 | TV BRYZA | 1 |
| Szczecin | 7 | TV 4 | 0,5 |
| Szczecinek | 21 | TVP REG SZCZECIN | 0,05 |
| Świnoujście | 50 | POLSAT | 10 |
| Świnoujście | 33 | TVP2 | 10 |
| Świnoujście | 10 | TVP1 | 0,9 |
| Toporzyk | 35 | TVP REG SZCZECIN | 40 |
| Toporzyk | 58 | POLSAT | 20 |
| Trzebiatów | 7 | TVP REG SZCZECIN | 0,03 |

### Sprostowanie

*Zamieszczamy erratę do pierwszej części wykazu telewizyjnych stacji nadawczych. Dziękujemy Czytelnikom, którzy zwrócili uwagę na te pomyłki.*

| Lokalizacja | Kanał | Program | ERP [kW] |
|---|---|---|---|
| WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE | | | |
| Grudziądz | 25 | TVP2 | 0,01 |
| Grudziądz | 23 | TVP1 | 0,01 |
| Toruń | 26 | TVN | 1 |
| Trzeciewiec | 21 | TVN | 10 |
| Trzeciewiec | 53 | POLSAT | 650 |
| Trzeciewiec | 41 | TVP1 | 650 |
| Trzeciewiec | 36 | TVP2 | 650 |
| Trzeciewiec | 28 | TVP REG BYDGOSZCZ | 100 |
| Włocławek | 60 | POLSAT | 1 |
| Włocławek | 8 | TVP1 | 0,01 |
| Włocławek | 24 | TVP2 | 0,1 |

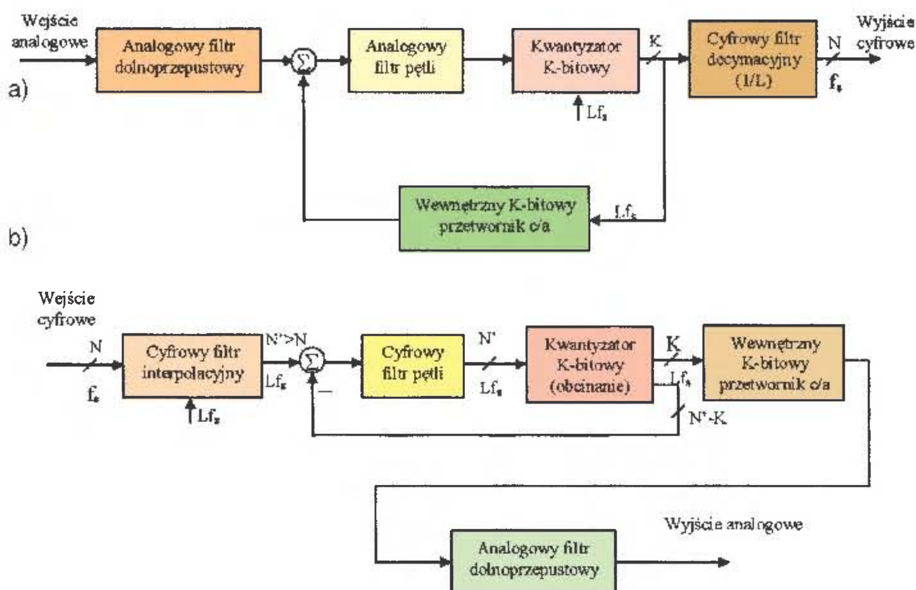
*Opracowała* **Krystyna Prószyńska**

# NOWA GENERACJA FONICZNYCH PRZETWORNIKÓW A/C I C/A DELTA-SIGMA (2)

## Przetworniki a/c i c/a z kilkubitowymi modulatorami ΔΣ

Przetworniki a/c i c/a z kilkubitowymi modulatorami ΔΣ (zawierającymi kwantyzatory kilkubitowe) mają szereg zalet w porównaniu z jednobitowymi modulatorami ΔΣ. Jedna z nich polega na tym, że stosunek całkowitej mocy szumu kwantyzacji do mocy sygnału na wyjściu modulatora maleje o ok. 6 dB na każdy dodatkowy bit rozdzielczości modulatora. Dlatego, aby polepszyć ogólną rozdzielczość przetwornika ΔΣ bez zwiększania współczynnika nadpróbkowania, należy zwielokrotnić liczbę poziomów kwantyzacji w modulatorze. Tak więc, w przetworniku z kilkubitowym modulatorem ΔΣ można uzyskać taką samą ogólną rozdzielczość, jak w przetworniku z jednobitowym modulatorem ΔΣ przy mniejszej częstotliwości próbkowania i tym samym przy mniejszej wrażliwości na jitter sygnału zegarowego. Do innych zalet można zaliczyć: mniejszą podatność na występowanie zniekształceń tonalnych, większą stabilność modulatorów kilkubitowych z transmitancjami wyższych rzędów w pętli sprzężenia zwrotnego (nie występuje przeciążenie kwantyzatora i mniej krytyczny jest dobór wartości sygnału dithera) oraz w przypadku przetworników c/a ΔΣ – uproszczenie konstrukcji analogowego filtru wyjściowego m.in. ze względu na niższy poziom szumu ponadpasmowego (ultradźwiękowego). Schematy blokowe N-bitowych przetworników a/c i c/a z K-bitowymi (1< K << N) modulatorami DS pracującymi z L-krotnym nadpróbkowaniem są przedstawione na rys.4. W przypadku przetwornika a/c ΔΣ (rys.4a) kwantyzator K-bitowy ($2^K$ – poziomowy) jest konwencjonalnym, równoległym przetwornikiem a/c typu "flash". Liczba bitów N słowa wyjściowego zależy od architektury filtru decymacyjnego i wartości SNR, jaką zapewnia układ kształtowania szumu. Natomiast w przypadku przetwornika c/a ΔΣ (rys.4b), funkcja K-bitowego kwantyzatora sprowadza się do obcinania słowa cyfrowego na wyjściu akumulatora. Liczba bitów N' na wyjściu filtru interpolacyjnego jest większa od liczby bitów N słowa wejściowego wskutek operacji arytmetycznych wykonywanych w filtrze i zależy od jego architektury.

Obydwa przetworniki ΔΣ z rys. 4 zawierają wewnętrzny przetwornik c/a, który w przetworniku a/c ΔΣ jest umieszczony w petli ujemnego sprzężenia zwrotnego, zaś w przetworniku c/a ΔΣ poza petlą. Wewnętrzne przetworniki c/a, pracujące z dużą częstotliwością próbkowania ($Lf_S$), istotnie różnią się od konwencjonalnych, wielobitowych przetworników c/a. Choć ich rozdzielczości K są stosunkowo małe, wynoszą zwykle od 1,5 do 8 bitów, tj. na wyjściu otrzymuje się od

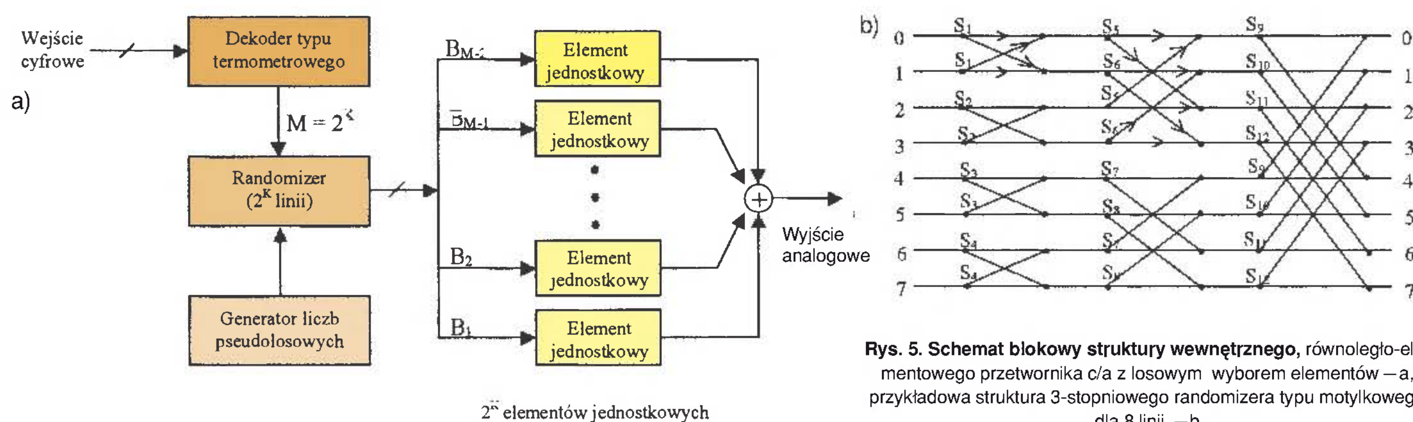



**Rys. 4. Schematy blokowe przetworników z K-bitowymi modulatorami ΔΣ:**
a – przetwornik a/c, b – przetwornik c/a

3 do 256 poziomów kwantyzacji, to jednak poziomy te muszą być wyznaczone z dużą dokładnością. Dotyczy to zwłaszcza przetwornika c/a ΔΣ (rys. 4b), gdyż nieliniowości wynikające z niedopasowania poziomów kwantyzacji nie mogą być nawet częściowo zredukowane przez pętlę sprzężenia zwrotnego. Tak więc, liniowość całkowa przetworników a/c i c/a ΔΣ nie jest lepsza niż liniowość kilkubitowego, wewnętrznego przetwornika c/a. Aby uzyskać dobrą liniowość całkową i niski poziom zniekształceń harmonicznych (THD), elementy składowe tego przetwornika (rezystory, kondensatory lub źródła prądowe) muszą być dopasowane z dużą dokładnością. Na przykład, aby uzyskać 16-bitową liniowość przetwornika c/a ΔΣ, poziomy wewnętrznego przetwornika c/a muszą być wyznaczone z dokładnością większą niż $10^{-5}$. Jak wiadomo, dokładność różnego rodzaju przetworników a/c i c/a (nie tylko ΔΣ) może być zwiększona przez polepszenie dopasowania ich indywidualnych elementów składowych metodami korekcji wartości elementów (np. trymowania laserowego rezystorów struktury po jej wytworzeniu). Dodatkowe operacje technologiczne zwiększają jednak znacząco koszt wytwarzania przetworników ΔΣ z modulatorami kilkubitowymi. Z tych względów do polepszania dokładności wewnętrznych przetworników c/a opracowano szereg metod o zróżnicowanej przydatności do wytwarzania przetworników ΔΣ za pomoca standardowego procesu CMOS. Do najbardziej interesujących, ze względu na możliwość ekonomicznej implementacji technologicznej (problem powierzchni *chipu*), należą metody dynamicznego dopasowania elementów (DEM – *dynamic element matching*). Ogólnie biorąc, metody te polegają na konwersji błędów niedopasowania elementów wewnętrznego przetwornika c/a wprowadzających niepożądane harmoniczne – na szerokopasmowy sygnał szumu i ewentualnym spektralnym kształtowaniu tego szumu. Przetwarzanie sygnału cyfrowego (danych) na sygnał analogowy jest realizowane przez odpowiedni wybór różnych elementów w funkcji czasu. Wykorzystuje się przy tym fakt, że przetwornik c/a ΔΣ (z wewnętrznym, kilkubitowym przetwornikiem c/a) pracujący z nadpróbkowaniem zawiera dolnoprzepustowy filtr wyjściowy, który usuwa większą część mocy szumu ponadpasmowego. Szczególnie przydatne w praktyce są dwie metody dynamicznego dopasowania elementów: metoda dynamicznej randomizacji elementów (DER – *dynamic element randomization*) oraz metoda kształtowania widma szumu niedopasowania elementowego (NSDEM – *noise shaped DEM*).

## Metody DER i NSDEM

Metoda dynamicznej randomizacji elementów (DER) jest realizowana w typowej, równoległo-elementowej strukturze wewnętrznego przetwornika c/a (rys. 5a). Przetwornik składa się z dekodera typu termometrowego, randomizera oraz $M = 2^K$ równolegle połączonych równowartościowych elementów tworzących macierz elementową, gdzie K jest liczbą bitów słowa wejściowego, zaś M – liczbą poziomów. W praktycznej implementacji potrzeba tylko $2^K$ – 1




**Rys. 5. Schemat blokowy struktury wewnętrznego,** równoległo-elementowego przetwornika c/a z losowym wyborem elementów – a, przykładowa struktura 3-stopniowego randomizera typu motylkowego dla 8 linii – b

elementów, ponieważ zakres zmian poziomów wynosi od 0 do $2^K - 1$. W takim równoległo-elementowym przetworniku c/a, aby wygenerować *m*-ty poziom wyjściowy należy uaktywnić *m* elementów i zsumować np. płynące przez nie prądy. Randomizer w sposób losowy dokonuje wyboru elementów, jakie mają być użyte do reprezentacji *m*-tego poziomu w kolejnych okresach zegarowych i realizuje połączenia pomiędzy M wyjściami dekodera termometrowego i M przełączanymi elementami. Każdy element jest przyporządkowany tylko jednemu poziomowi (stanowi) wyjściowemu dekodera w danym okresie. Liczba możliwych połączeń jest równa M! Jeśli liczba poziomów M jest mała, np. 3 lub 4, to można zrealizować wszystkie połączenia. Jeśli jednak M wynosi 8, 16, lub więcej, to liczba połączeń do wykonania jest zbyt duża i należy dokonać wyboru podzbioru połączeń, aby zaoszczędzić powierzchnię *chipu*. Problem ten rozwiązuje się przez zastosowanie randomizera motylkowego (rys. 5b). Układ takiego randomizera zawiera kilka stopni motylkowych (podobnie jak struktury motylkowe przepływu sygnałów FFT), sprzęgających wyjścia dekodera z wejściami wewnętrznego przetwornika c/a. Liczba stopni randomizera motylkowego powinna być przynajmniej równa liczbie K bitów wewnętrznego przetwornika c/a (im większa liczba stopni, tym więcej pożądanych połączeń). Przełączniki motylkowe są sterowane z generatora liczb pseudolosowych.

Metoda DER umożliwia zredukowanie błędów niedopasowania elementowego o czynnik w przybliżeniu równy $2\sqrt{L \cdot M}$, gdzie M jest liczbą poziomów (linii) a L jest współczynnikiem nadpróbkowania. Jeśli M = 16 i L = 256, to poziom szumu na wyjściu wewnętrznego przetwornika c/a w pasmie sygnału (odniesiony do pełnego zakresu) wskutek niedopasowania elementowego jest 128 razy mniejszy niż względne niedopasowanie elementowe.

Z kolei metoda NSDEM (i jej odmiany) polega na konwersji błędów niedopasowania elementów wewnętrznego przetwornika c/a na szum i spektralnym kształtowaniu tego szumu funkcją górnoprzepustową np. drugiego rzędu w sposób podobny, w jaki jest kształtowane widmo szumu kwantyzacji w modulatorach ΔΣ. Kształtowanie szumu niedopasowania elementowego jest realizowane za pomocą odpowiedniego selektora ze sprzężeniem zwrotnym (zawierającym m. in. kwantyzator wektorowy), umieszczonego zamiast randomizera pomiędzy dekoderem termometrowym i macierzą elementową wewnętrznego, kilkubitowego przetwornika c/a. Na wyjściu selektora uzyskuje się sygnał cyfrowy (wektor wyboru), który służy do aktywacji poszczególnych, równowartościowych elementów macierzy przetwornika wewnętrznego. Przez odpowiednią modulację sygnałów sterujących elementami, szum niedopasowania elementowego zostaje "przesunięty" w zakres dużych częstotliwości, dzięki czemu jego wpływ na pasmo foniczne jest zminimalizowany. Szum wysokoczęstotliwościowy, zawierający zarówno szum kwantyzacji modulatora ΔΣ, jak i szum niedopasowania elementowego jest następnie odfiltrowywany.

Metoda NSDEM jest stosowana obecnie w niektórych przetwornikach a/c i c/a z kilkubitowymi modulatorami ΔΣ wytwarzanych submikronową technologią CMOS. Na przykład, 24 bitowy/192 kHz, stereofoniczny przetwornik c/a ΔΣ typu CS43122 firmy Cirrus Logic o dynamice 122 dB i THD+N na poziomie –102 dB działa w oparciu o algorytm DEM z funkcją kształtowania szumu niedopasowania elementowego rzędu 2-go (DWA – *data weighted algorithm*). W przetworniku tym, 5-bitowy modulator ΔΣ 3-go rzędu z wielokrotnymi sprzężeniami zwrotnymi współpracuje z wewnętrznym przetwornikiem c/a z przełączanymi kondensatorami.

## Wybrane układy przetworników z kilkubitowymi modulatorami ΔΣ

Monolityczne przetworniki a/c i c/a z kilkubitowymi modulatorami ΔΣ charakteryzuja się rozdzielczościami do 24 bitów, częstotliwościami próbkowania do 192 kHz, dynamiką około 120 dB i współczynnikami THD+N o wartościach z zakresu od –100 dB do –110 dB. Są produkowane 2-kanałowe przetworniki a/c dostarczające dane w formatach LPCM lub DSD (1 bit/2,8442 MHz) oraz 2-, 4-, 6- i 8-kanałowe przetworniki c/a przyjmujące dane w formatach LPCM i DSD. Przetworniki te doskonale nadają się zarówno do konsumenckiego sprzętu hi-fi, jak i sprzętu profesjonalnego, m. in. do uniwersalnych odtwarzaczy/nagrywarek DVD, odtwarzaczy DVD-Audio i Super Audio CD (SACD), amplitunerów A/V, wolnostojących przetworników c/a, odtwarzaczy/nagrywarek CD oraz cyfrowych stołów mikserskich, procesorów efektów i innych.

W poniższej tablicy zestawiono wybrane typy przetworników a/c i c/a z kilkubitowymi modulatorami ΔΣ oferowane przez firmy Analog Devices, Cirrus Logic, Texas Instruments i AKM. Formaty 24 bity/96 kHz lub 24 bity/192 kHz zapisano w postaciach skróconych 24/96 i 24/192.

**Zbigniew Kulka**

**Wybrane typy przetworników a/c i c/a z kilkubitowymi modulatorami ΔΣ**

| Analog Devices | | Cirrus Logic | | Texas Instruments | | AKM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a/c | c/a | a/c | c/a | a/c | c/a | a/c | c/a |
| AD1871 24/96 2 kanały | AD1955 24/192 2 kanały | CS5340/41 24/192 2 kanały | CS43122 24/192 2 kanały | PCM4202 24/192 2 kanały | PCM1792 24/192 2 kanały | AK5394A 24/192 2 kanały | AK4395 24/192 2 kanały |
| | AD1853 24/192 2 kanały | | CS4360/62 24/192 6 kanałów | | PCM4104 24/192 4 kanały | | AK4355/56/57 24/192 6 kanałów |
| | AD1852 24/192 2 kanały | | CS4382/83 24/192 8 kanałów | | PCM1600 24/192 6 kanałów | | AK4358 24/192 8 kanałów |
| | AD1833A 24/192 6 kanałów | | | | DSD1608 24/192 8 kanałów | | |

LITERATURA

[1] S.R. Norsworthy, R. Schreier, G.C. Temes, Delta-Sigma Data Converters, IEEE Circuits &Systems Society, New York, 1997
[2] Analog Devices, www.analog.com
[3] Cirrus Logic, www.cirrus.com
[4] Texas Instruments, www.ti.com
[5] AKM, www.asahi-kasei.co.jp

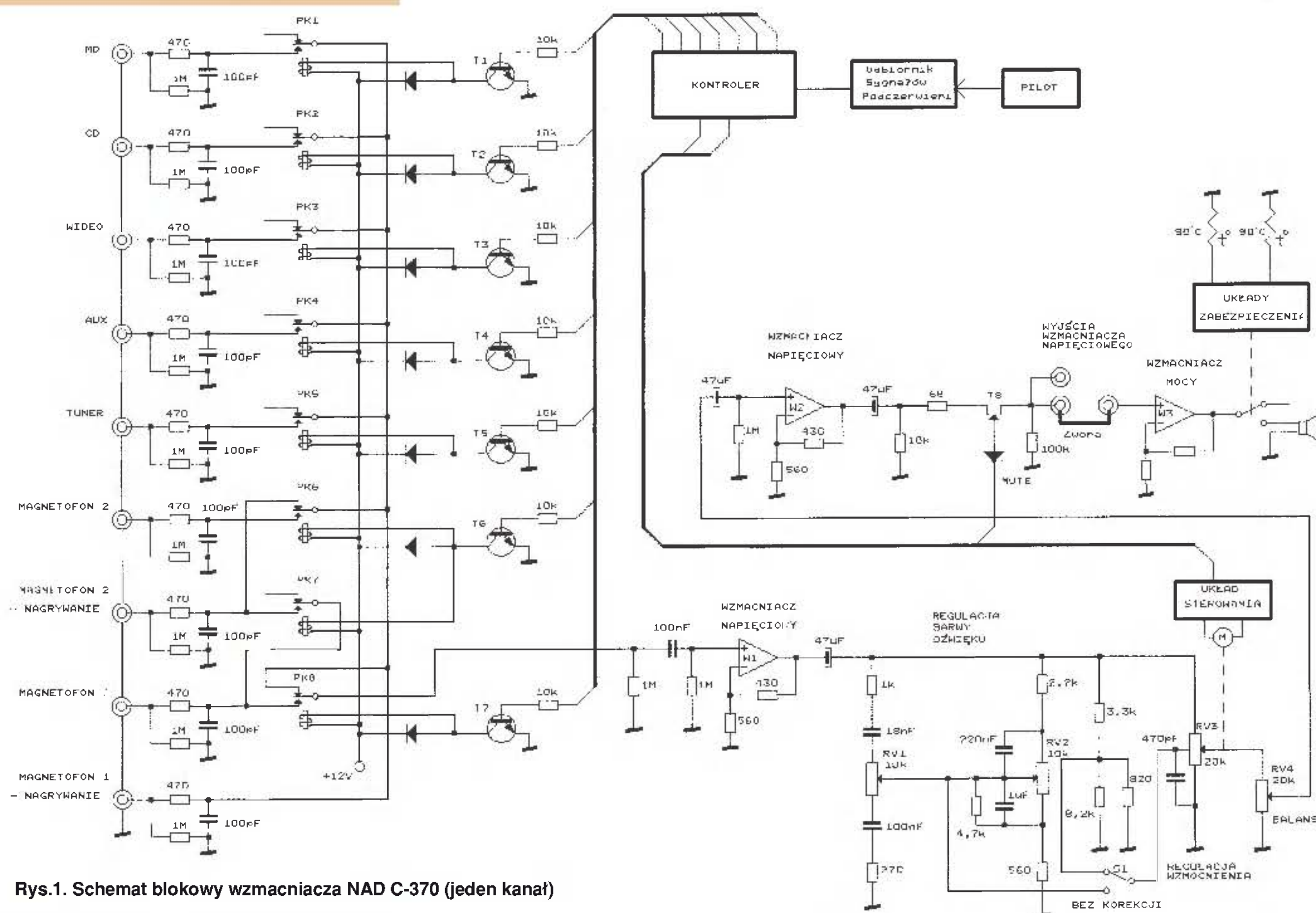
# WZMACNIACZ MOCY NAD C - 350 (1)

**Opracowania firmy NAD zawsze znajdowały uznanie z uwagi na swój wysoki poziom. Tak jest również w przypadku wzmacniacza NAD C -350. Sprawdzony układ elektryczny oraz zastosowanie elementów dobrej jakości dają nabywcy poczucie pewności udanego zakupu i przyjemność z użytkowania.**

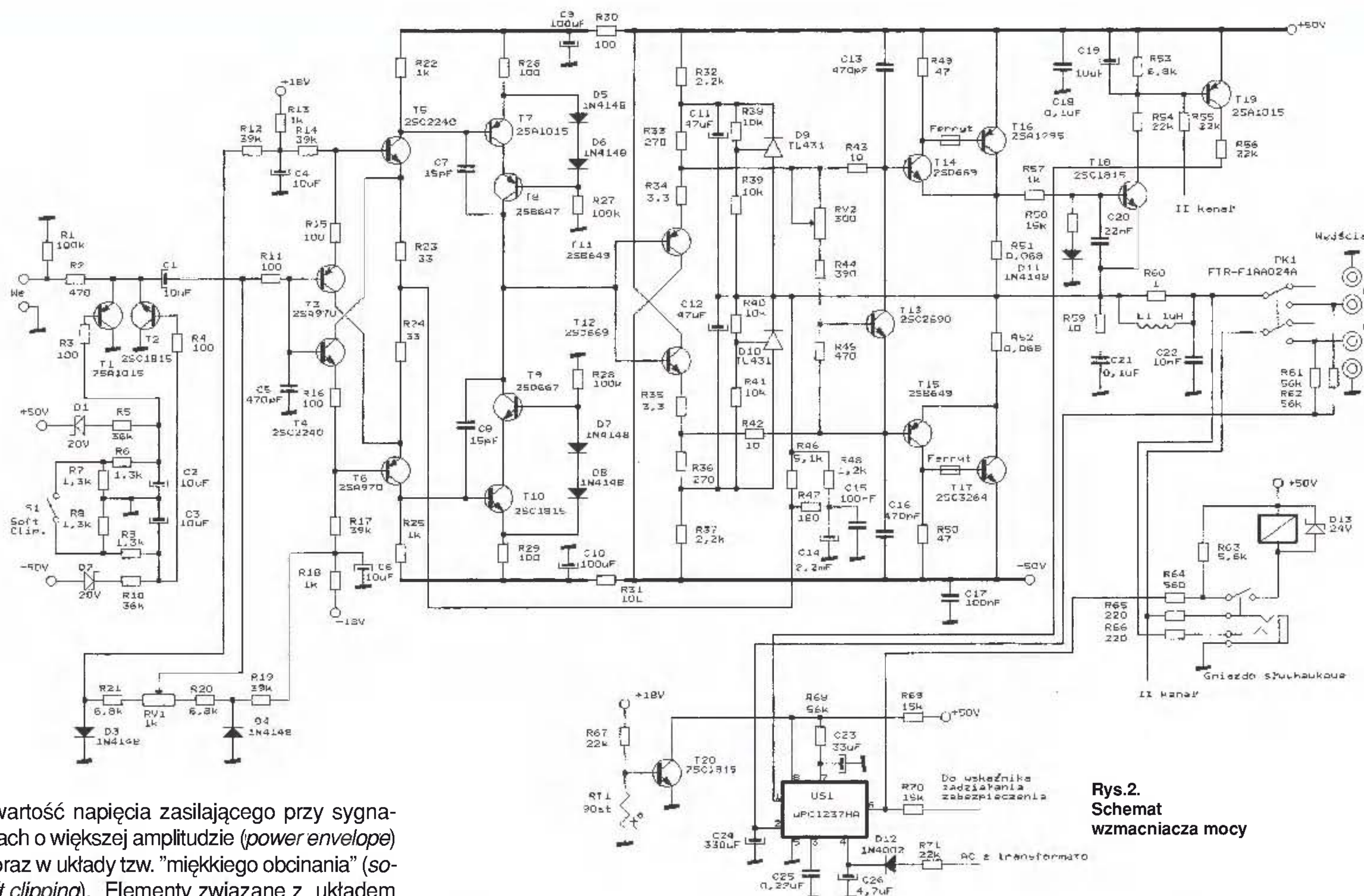
Wzmacniacz NAD C-350 jest wzmacniaczem zintegrowanym o siedmiu wejściach i dwóch wyjściach do nagrań magnetofonowych. Schemat blokowy wzmacniacza przedstawiono na rys.1.
Selektor wejściowy oraz selektor do nagrań magnetofonowych wykonano przy zastosowaniu miniaturowych przekaźników, co stało się już standardowym rozwiązaniem tej firmy. Sygnał z selektora wejściowego jest wzmacniany we wzmacniaczu liniowym W1 wykonanym z elementów dyskretnych z przeciwsobnym wyjściem. Zastosowanie elementów dyskretnych umożliwiło zwiększenie napięcia zasilającego w porównaniu z typowym wzmacniaczem operacyjnym, co z kolei zwiększa zakres przesterowalności. Istotne dla stałości wzmocnienia elementy mają tolerancję 1%.
Za wzmacniaczem liniowym umieszczono regulator barwy dźwięku, którego wyjście jest dołączone do odczepu potencjometru regulacji wzmocnienia RV3. Oddziaływanie na sygnał akustyczny regulatora jest uzależnione od położenia ślizgacza tego potencjometru i pełni w zasadzie funkcję korekcji fizjologicznej. Elementy regulatora barwy dźwięku przyjęto również z serii dokładniejszych i tak rezystory mają tolerancję 2% a kondensatory 5% (rezystory inne mają typowo tolerancję 5%, a kondensatory 10% lub 20%). Wpływ regulatora barwy dźwięku może zostać wyeliminowany przez wciśnięcie przełącznika " bez korekcji" (DEFEAT). Następuje wówczas przełączenie odczepu potencjometru wzmocnienia z wyjścia regulatora na wyjście niezależnego od częstotliwości dzielnika rezystancyjnego, również zbudowanego z elementów o tolerancji 2%. Ślizgacz regulatora wzmocnienia jest dołączony do potencjometru balansu, za którym znajduje się drugi wzmacniacz liniowy o konstrukcji takiej jak omówiony wcześniej. Sygnał z wyjścia drugiego wzmacniacza liniowego, poprzez klucz z tranzystorem typu FET, jest wyprowadzony na płytę tylną do dwóch połączonych równolegle gniazd wyjściowych. Klucz ten wykorzystywany jest również w przypadku realizacji funkcji wyciszania (MUTE).
Wzmacniacz mocy, który ma oddzielne wejście na płycie tylnej może pracować samodzielnie lub w połączeniu z wewnętrznym wzmacniaczem napięciowym za pomocą odpowiedniej zwory.
Wszystkimi funkcjami wzmacniacza steruje kontroler mikroprocesorowy, który odbiera i przetwarza również sygnały z pilota.

## Wzmacniacz mocy

Wzmacniacz mocy zrealizowano jako układ w pełni symetryczny dla obu połówek przebiegu wejściowego przy wykorzystaniu elementów komplementarnych zarówno w stopniach mocy, jak i w stopniach napięciowych – rys. 2.
Zastosowane rozwiązanie stanowi nieco zubożoną wersję układu zastosowanego w droższym modelu NAD C-370. Tradycyjnie wzmacniacze firmy NAD są wyposażone w rozbudowane zasilacze, zdolne zwiększyć



Rys.1. Schemat blokowy wzmacniacza NAD C-370 (jeden kanał)



**Rys.2. Schemat wzmacniacza mocy**

wartość napięcia zasilającego przy sygnałach o większej amplitudzie (*power envelope*) oraz w układy tzw. "miękkiego obcinania" (*soft clipping*). Elementy związane z układem "soft clipping" umieszczono na wejściu wzmacniacza mocy.

W skład układu "miękkiego obcinania" wchodzą dwa klucze z tranzystorami T1 i T2 oraz dzielniki rezystancyjne (rezystory R5÷R10). Gdy funkcja *soft clipping* nie jest włączona, wówczas na bazach tranzystorów T1 i T2 utrzymywane jest napięcie o wartości około 2 V. Aby ogranicznik zadziałał, wymagana wartość amplitudy sygnału wejściowego musiałaby wynosić ok. 2,6 V, wcześniej jednak nastąpiłoby ograniczenie sygnału przez sam stopień wyjściowy wzmacniacza. Po włączeniu przełącznika *soft clipping* amplituda napięcia niezbędnego do zadziałania ogranicznika wynosi ok. 1,6 V, czyli w pobliżu maksymalnej wartości amplitudy napięcia wejściowego. Takie rozwiązanie powoduje, że początek ograniczania amplitudy sygnału następuje jeszcze przed rozpoczęciem ograniczania przez sam stopień końcowy wzmacniacza i o to właśnie chodzi. Układ "miękkie obcinanie" zmniejsza wrażenie "szorstkości" dźwięku przy bardzo silnych sygnałach oraz zabezpiecza głośniki wysokotonowe przed nadmierną zawartością składowych harmonicznych o wysokiej częstotliwości.

Stopnie wzmacniacza napięciowego, jak wspomniano wcześniej, są w pełni symetryczne. Zgodnie z najnowszymi kierunkami projektowania tego typu stopni, pracują one w klasie AB, co dzięki zwiększeniu wydajności prądowej w poszczególnych węzłach układu powoduje wzrost szybkości narastania napięcia na wyjściu zapobiegając pojawianiu się zniekształceń typu TIM.

Na wejściu wzmacniacza napięciowego zastosowano układ dwóch wtórników komplementarnych (tranzystory T3 i T4) o połączonych bazach. Emitery tych wtórników zasilane są napięciem ±18 V z dodatkowego zasilacza. Stopniem następnym jest również układ komplementarny z tranzystorami T5 i T6, którego obciążeniem jest stopień wyjściowy wzmacniacza napięciowego w układzie komplementarnej kaskody. Bazy tranzystorów T8 i T9 wchodzących w skład symetrycznych kaskod są polaryzowane napięciem pochodzącym z szeregowo połączonych diod D5 i D6 oraz D7 i D8. Rezystory R26 i R29 wprowadzają lokalne ujemne sprzężenie zwrotne o niewielkiej wartości.

Pomiędzy stopniem napięciowym, a stopniem mocy zastosowano separujące wtórniki emiterowe z tranzystorami T11 i T12. W emiterach tranzystorów T11 i T12 umieszczono elementy dynamicznych źródeł prądowych ze sprzężeniem typu *bootstrap*. Tranzystor T13 pełni tradycyjną rolę stabilizatora prądu spoczynkowego tranzystorów stopnia końcowego.

W pełnokomplementarnym stopniu wyjściowym zrealizowanym jako odwrócony układ Darlingtona ze 100% sprzężeniem zwrotnym zastosowano 200 W tranzystory mocy o wysokiej częstotliwości granicznej firmy SANKEN.

Całość wzmacniacza objęta jest ogólną pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego ustalającego wzmocnienie napięciowe na ok.30 V/V. W głównej pętli sprzężenia zwrotnego zastosowano elementy o tolerancji 1% (rezystory R46, R47 i R48).

Na wyjściu wzmacniacza znajduje się klasyczny układ RLC zabezpieczający przed obciążeniami o charakterze reaktancyjnym (elementy R59, R60, C21, C22 i L1).

Dołączanie wzmacniacza do zestawów głośnikowych A zrealizowano za pomocą przekaźnika PK1 .

W obwodzie zasilania cewki przekaźnika znajduje się styk umieszczony w gnieździe słuchawkowym typu "jack". Przy korzystaniu ze słuchawek styk zostaje rozwarty, co powoduje rozłączenie styków przekaźnika a tym samym odłączenie zestawów głośnikowych od wyjść wzmacniaczy obu kanałów.

**Maciej Feszczuk**



# ELEKTRO EXPO 2003

Na wystawie Elektro Expo 2003 w listopadzie ub.r. tradycyjnie już, bo po raz dziesiąty, spotkali się w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie producenci, dostawcy i odbiorcy wyrobów i usług branż: elektroinstalacyjnej, oświetleniowej i elektronicznej.

Wystawcy zaprezentowali produkty funkcjonalne, bezpieczne i estetyczne. W stoiskach można było znaleźć bogaty wybór urządzeń elektroinstalacyjnych, zabezpieczających, służących ochronie osób i mienia, a także opraw oświetleniowych, wyposażenia mieszkań i inteligentnych budynków oraz oprogramowania służącego do projektowania instalacji elektrycznych i oświetleniowych.

Ogłoszono, wzorem lat ubiegłych, dwa konkursy dla wystawców ubiegających się o statuetki „Złota Iskra" i „Medal Prezesa SEP". Nagrodami wyróżniono firmy:

- ZUH Merserwis s.j. – za uniwersalny miernik parametrów instalacji elektrycznych EUROTEST 61557
- Elektromontaż Rzeszów S.A. – za wzorowe wykonanie instalacji w budynku biurowym Metropolitan w Warszawie
- Hager Elektro sp. z o.o. – za cyfrowe zegary sterujące Cronotec
- Philips Lighting Farel Mazury sp. z o.o. – za serię opraw oświetlenia pośredniego Carpe Diem na świetlówki TL5
- ZUP Emiter s.j. – za rodzinę obudów OSZ
- Elektromontaż I Katowice S.A. – za system Prosmatron z regulowanym statecznikiem elektrycznym
- Esselte Polska sp. z o.o. – za drukarkę etykiet Dymo ILP219
- KOS Elektrosystem sp. z o.o. – za osprzęt serii COSMO Maxi.



**Rys. 1. Miernik parametrów instalacji elektrycznych EUROTEST 61557**

Uniwersalny miernik parametrów instalacji elektrycznych EUROTEST 61557 (rys.1) prezentowany przez firmę Merserwis z Warszawy jest najnowocześniejszym, mikroprocesorowym przyrządem do kompleksowych pomiarów parametrów instalacji elektrycznych. Charakteryzuje się prostotą obsługi i szybkim wykrywaniem usterek. Zapewnia wykonanie pomiarów wszystkich parametrów sieci elektrycznych, przewidzianych normą europejską EN 61557. Procedury pomiarowe wspomaga profesjonalne oprogramowanie, a współpraca z komputerem następuje przez łącze RS232. W pamięci przyrządu można przechowywać wyniki ostatnich 3000 pomiarów. Miernik jest zasilany bateryjne (cztery baterie R6) i ma duży podświetlany wyświetlacz LCD.

Cyfrowe zegary sterujące Cronotec (rys.2) z firmy Hager Elektro umożliwiają elestyczne wykorzystanie czasów włączania, a w tym automatyczne przestawianie z czasu letniego na zimowy. Ustawienia w cyklu tygodniowym mogą być wprowadzane bezpośrednio w zegarze lub za pośrednictwem współpracującego komputera osobistego (PC). Funkcje dodatkowe obejmują synchronizację sygnałem radiowym DCF-77 lub synchronizację sygnałem radiowym kilku zegarów jednocześnie.



**Rys. 2. Cyfrowe zegary sterujące Cronotec**

Seria opraw oświetlenia pośredniego Carpe Diem ze świetlówkami TL5 z firmy Philips Lighting Farel Mazury charakteryzuje się bardzo wysokim komfortem oświetlenia, ekonomicznym i energooszczędnym rozwiązaniem, a także nowoczesnym wzornictwem stanowiącym nowatorski element architektury wnętrza. Unikalną cechą opraw jest możliwość zmiany temperatury barwowej emitowanego światła w zakresie 2700÷6500 K oraz zmiana natężenia oświetlenia. Oprawy Carpe Diem zostały skonstruowane tak, aby oświetlenie było odczuwane jak naturalne i aby dostosowywało się do indywidualnych preferencji użytkownika.

Rodzina obudów OSZ ZUP z firmy Emiter znajduje zastosowanie w przemyśle, energetyce i telekomunikacji. Wykonane z izolacyjnego trudnopalnego i samogasnącego materiału złożonego z poliestru i włókna szklanego odznaczają się dużą odpornością na działanie czynników atmosferycznych. Modułowa konstrukcja umożliwia łatwe łączenie z fundamentem i kieszenią kablową, a także łatwe łączenie obudów w układzie pionowym.



**Rys. 3. Drukarka etykiet Dymo ILP219**

Drukarka etykiet Dymo (rys.3) ILP219 (Industrial Label Printer) z firmy Esselte jest narzędziem do zastosowań w elektryce i telekomunikacji, służy do szybkiego przygotowywania etykiet na kable, przewody, podzespoły jak również do oznaczania paneli i bloków urządzeń. Jest wyposażona w głowicę termiczną zapewniającą wyraźny i trwały druk, co jest istotne w środowisku przemysłowym.

Kilka firm przedstawiło oprogramowanie do zastosowań w elektryce. Wśród takich firm były prezentujące swoje opracowania już od kliku lat firmy IGE-XAO z Krakowa oraz Sigma Computer Equipment z Łodzi. Obecnie dołączyły nowe – BricsCad Polska oraz Moeller Electric z Gdanska. IGE-XAO przedstawiła zintegrowany pakiet programowy do projektowania i obsługi instalacji elektrycznych i automatyki, a Sigma Computer – swój sztandarowy produkt WSCAD, pakiet programowy dla elektryków i automatyków. Pakiet BricsCad IntelliCAD, o możliwościach zbliżonych do AutoCAD-a, obsługuje formaty *.dwg i *.dxf, dzięki czemu zapewnia pełną kompatybilność plików z innymi programami do projektowania. ELsoftCAD jest programem działającym w środowisku programowym BricsCad IntelliCAD, rozszerza możliwości oprogramowania o funkcje branży elektrycznej.

Program PAJĄK w wersji 2.1 (firmy Moeller) jest przeznaczony do projektowania instalacji niskiego napięcia i do ich zabezpieczenia w sieciach TN, TT i IT, których napięcie znamionowe można wybrać w polu wyboru ze zwykle stosowanych napięć, ewentualnie można wprowadzić inną wartość, nawet do 1000 V. Właściwy układ sieci jest uzależniony od miejsca zainstalowania źródła oraz rozmieszczenia urządzeń odbiorczych. W zależności od tego projektant decyduje o wyglądzie sieci, o zastosowaniu jednego przewodu magistralnego z wyprowadzeniami do poszczególnych odbiorników lub sieci promieniowej z rozgałęzieniem bezpośrednio przy transformatorze, ewentualnie kombinacji obu rozwiązań poprzednich. Zaletę programu PAJĄK jest możliwość rozwiązania sieci okrężnych i przestrzennych. Program umożliwi szybką weryfikację zaprojektowanego układu sieci i optymalizację różnych jej konfiguracji.

**Cezary Rudnicki**

# Citrix iForum

Wiele organizacji pogodziło się z wysokimi kosztami i komplikacjami, które stanowią nieodłączną część środowiska informatycznego zdominowanego przez komputery osobiste. Proces ten stopniowo narastał przez ostatnie dwie dekady, w miarę jak komputery osobiste zyskiwały coraz większy udział w informatyce. Współczesna infrastruktura jest nastawiona na urządzenia osobiste, a przez to nieefektywna i trudna w zarządzaniu. Personel informatyczny skupia się na procedurach dostarczania i aktualizowania oprogramowania zamiast na jego funkcjonalności. Wszyscy zmagają się z przestarzałym sprzętem, niezgodnościami poszczególnych wersji oprogramowania, wirusami, strategiami upoważniania użytkowników komputerów, oprogramowaniem nieautoryzowanym i nielicencjonowanym, a także z zachowaniem bezpieczeństwa oraz usuwaniem skutków awarii.

Na warszawskiej konferencji Citrix iForum zaprezenowały się organizacje informatyczne, które radzą sobie ze współczesnymi wyzwaniami technicznymi, ekonomicznymi i biznesowymi. Upraszczają procedury i obniżają koszty, jednocześnie zwiększając zakres usług. Wiele organizacji zmniejsza liczbę „ruchomych części" w swoich systemach – porzuca nadmiarowe urządzenia i nie w pełni wykorzystane systemy informatyczne. Jednocześnie ulegają konsolidacji i centralizacji podstawowe systemy obliczeniowe, co ma na celu uproszczenie wdrażania oprogramowania, administrowania i zapewnianie bezpieczeństwa.

Rozważne organizacje informatyczne zmierzają w kierunku architektury, która zapewnia proste sposoby bezpiecznego, łatwego i natychmiastowego dostępu do usług informatycznych z każdego miejsca, za pomocą każdego urządzenia i w każdej sieci. Organizacje te wprowadziły pojęcie *Przedsiębiorstwa na żądanie.* Jego fundamentem jest *infrastruktura dostępowa*, która realizuje funkcje, takie jak:

- usługi na poziomie urządzenia i sieci, umożliwiające łatwy dostęp, przez niemal każdą zaufaną lub niezaufaną sieć i za pomocą dowolnego urządzenia,
- agregacja i personalizacja informacji, zapewniająca centralną kontrolę nad wrażeniami użytkowników podczas dostępu do danych, i gwarantująca, że informacje są uporządkowane, spójne i na temat.
- bezpieczeństwo dostępu i zarządzanie tożsamością, gwarantujące prawidłową identyfikację i otrzymanie uprawnień dostępu zgodnie z ich rolą,
- prezentacja oprogramowania i usługi konferencyjne, zapewniające współdzielony i wirtualny dostęp do dowolnej infrastruktury,
- dodawanie użytkowników i pomiar stopnia wykorzystania, umożliwiające efektywny dostęp nowym użytkownikom,

Firma Citrix, globalny lider w dziedzinie oprogramowania dostępowego, promuje ideę infrastruktury dostępowej, wprowadzając na rynek pakiet *Citrix MetaFrame Access Suite.*

Infrastruktura dostępowa firmy Citrix zmniejsza koszty dzięki redukcji zasobów informatycznych, a także dzięki znacznemu uproszczeniu procedury dystrybucji nowego oprogramowania. W przedsiębiorstwie na żądanie, obsługiwanym przez infrastrukturę dostępową znikają problemy związane z takimi czynnikami jak pojemność dysku zdalnego serwera i komputera osobistego, szybkość procesora i pojemność pamięci. Personel może skupić się na efektywnej ocenie, optymalizacji i wykorzystaniu oprogramowania. Inne oszczędności wynikają z obniżonych kosztów szkolenia i zmniejszonych wydatków na konserwację komputerów osobistych. Często można znacznie zmniejszyć pobór mocy i wymagania wobec zasilania, przydzielając niektórym użytkownikom bardziej energooszczędne terminale Windows i przesuwając serwery wydziałowe do centrum danych.

Wdrożenie architektury dostępowej może również znacznie zmniejszyć koszty pomocy technicznej. Na przykład telefony do pomocy technicznej związane z hasłami stanowią niemal 25% wszystkich rozmów. Dzięki pakietowi Citrix MetaFrame Access Suite użytkownicy nie muszą zapamiętywać wielu haseł, a personel pomocy technicznej ma mniej powodów do interwencji. Roczne oszczędności mogą być bardzo duże, a koszt pakietu często zwraca się po miesiącu lub dwóch. *(cr)*

# ŚWIATŁOWÓD W ORGANIZMIE GĄBKI SZKLISTEJ

Naukowcy z Laboratoriów Bella Lucent Technologies odkryli, że organizm gąbki szklistej zawiera włókna niezwykle podobne do światłowodów stosowanych w najnowszych sieciach telekomunikacyjnych. Odkrycie "morskiego" światłowodu to kolejny krok badaczy z Laboratoriów Bella na drodze rozwoju nauki zwanej biomimetyką, która korzysta z rozwiązań, jakie stworzyła natura i przenosi je do rozwiązań i materiałów stworzonych przez człowieka.

Badana gąbka z rodzaju Euplectella żyje w głębinach oceanu na obszarze tropikalnym i osiąga rozmiary około 15 cm. Jej szkielet ma budowę zawiłego siatkowatego cylindra z krzemu. W podstawie szkieletu gąbki znajduje się kępka włókien, które rozchodzą się na zewnątrz niczym odwrócona korona. Włókna te mają zazwyczaj długość od pięciu do siedemnastu centymetrów i grubość ludzkiego włosa. Zespół z Laboratoriów Bella odkrył, że każde włókno gąbki składa się z oddzielnych warstw o różnych właściwościach optycznych (współczynniku załamania światła). Koncentryczne cylindry krzemowe otaczają wewnętrzny rdzeń niezwykle czystej struktury szklistej podobnej do światłowodu przemysłowego, w której warstwy szkła otaczają szklany rdzeń o nieco innym składzie. Badacze odkryli podczas eksperymentów, że biologiczny światłowód gąbki szklistej przewodzi światło i wykorzystuje te same zasady optyczne, jakie są używane przez współczesnych inżynierów do projektowania przemysłowego światłowodu.

Pomimo, że naturalne biooptyczne światłowody nie są tak doskonale przezroczyste, jak tego wymagają współczesne sieci telekomunikacyjne, odkryto, że są one niezwykle odporne na pęknięcia i uszkodzenia. Mimo swej odporności, jednym z powodów zakłócenia przewodzenia w światłowodach przemysłowych są specyficzne pęknięcia światłowodów. Jeśli ten rzadki przypadek ma miejsce, wówczas wymiana uszkodzonego światłowodu jest często kosztowna i wymaga wiele pracy, dlatego naukowcy szukają sposobu na wzmocnienie włókna. W organizmie gąbki problem uszkodzeń eliminuje organiczna osłona biologicznego światłowodu. Biooptyczne światłowody są niezwykle wytrzymałe, można je związywać w mocne węzły i w odróżnieniu od światłowodów przemysłowych, nie pękną. Być może badając włókna gąbki można będzie ulepszać istniejące światłowody przemysłowe.

Kolejną zaletą biologicznych światłowodów jest to, że powstają w efekcie chemicznego osadu w temperaturze wody morskiej. Przemysłowy światłowód jest produkowany w piecu o wysokiej temperaturze i przy użyciu drogiego sprzętu. Jeśli naukowcy nauczą się naśladować te naturalne procesy, znajdą sposób na obniżenie kosztów produkcji światłowodu.

Biomimetyka jest częścią prowadzonych w Laboratoriach Bella badań mających na celu wynalezienie lepszych materiałów dla przemysłu. Dwa lata temu dokonano zaskakującego odkrycia: tysiące wapiennych kryształów rozproszonych w szkielecie zewnętrznym małych bezkręgowców morskich przypominających rozgwiazdy formują niespotykany rodzaj złożonego oka u zwierząt. Wapienne mikrosoczewki badanego bezkręgowca rekompensują podwójne załamanie i sferyczne odchylenie, dwa typy zniekształceń w soczewkach. Na podstawie tego odkrycia naukowcy z Laboratoriów Bella spróbowali naśladować naturę i zbudować matryce mikrosoczewek podobne do tych odkrytych u żywego organizmu. Na początek opracowano technologię produkcji pojedynczych kryształów wapiennych o długości około jednego milimetra. Ich grubość wynosiła mniej niż dziesięć mikrometrów. Osiągnięcie to może zrewolucjonizować produkcję kryształów dla wielu zastosowań w przyszłości. Pojedyncze kryształy o niezwykle małych rozmiarach są włączane do układów optoelektronicznych i stanowią ważny składnik w urządzeniach.

Laboratoria Bella są najważniejszym światowym źródłem nowych opracowań dla telekomunikacji. Od 1925 r. otrzymały ponad 30 tys. patentów. Odegrały kluczową rolę w wynalezieniu lub w udoskonaleniu najważniejszych rozwiązań telekomunikacyjnych dwudziestego wieku, w tym tranzystorów, sieci cyfrowych i przetwarzania sygnałów, laserów i systemów telekomunikacji światłowodowej, satelitów telekomunikacyjnych, modemów, telefonii komórkowej, elektronicznych central telefonicznych i systemu tonowego wybierania numerów telefonicznych. Naukowcy z Laboratoriów Bella otrzymali sześć Nagród Nobla w dziedzinie fizyki, dziewięć Narodowych Medali Nauki USA i osiem Narodowych Medali Techniki USA. Więcej informacji o Laboratoriach Bella można znaleźć na stronie http//www.bell-labs.com. *(cr)*

## MODUŁ GPS MNIEJSZY OD MONETY



Firma Motorola zaprezentowała moduł FS Oncore, który ma być przełomem w miniaturyzacji sprzętu do GPS (globalnego systemu określania położenia). Powierzchnia urządzenia wynosi zaledwie 200 mm$^2$. Miniaturowy odbiornik GPS został zaprojektowany z myślą o tanich urządzeniach przenośnych, które po rozszerzeniu o funkcję określania położenia mogą zyskać nowe możliwości i większe zainteresowanie klientów. Chodzi przede wszystkim o telefony komórkowe i komputery naręczne. Funkcje układu to: dodawanie do zdjęć informacji o czasie i lokalizacji wykonania, współpraca w czasie rzeczywistym z mapami elektronicznymi, wyszukiwanie znajomych posługujących się telefonami zgodnymi ze standardem E-911 oraz korzystanie z serwisów usługowych pozwalających znaleźć sklepy i restauracje na danym obszarze. Dzięki wielkiej skali integracji i systemowi zarządzania energią, pobór mocy wynosi zaledwie 70 mW (możliwe jest też programowe przełączanie modułu w tryb uśpiony, co znacznie ogranicza zużycie baterii). Określenie położenia następuje co 1 sekundę. *(fd)*

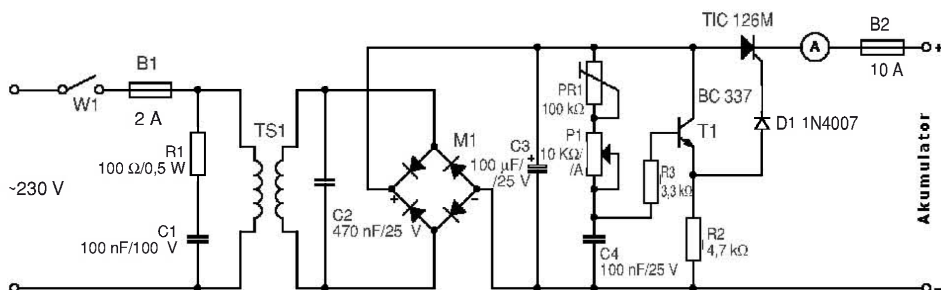
## CZAS NA HELIODISPLAY



Znany z filmów science-fiction wyświetlacz holograficzny być może już za kilka lat stanie się produktem dostępnym dla zwykłych użytkowników. Amerykańska firma IO2 Technology stworzyła prototyp urządzenia, które wprawdzie nie prezentuje hologramów, ale obrazy bardzo je przypominające. Heliodisplay wizualizuje sygnał z telewizora, komputera czy źródła wideo i nie potrzebuje do tego ekranu - wyświetla obrazy w powietrzu. Obecnie działający prototyp pozwala uzyskać obraz o przekątnej do 27 cali, w najbliższych miesiącach powstaną urządzenia wyświetlające obraz 42-calowy. Według przedstawicieli IO2 Technology, potencjalnie możliwe jest uzyskanie 150 cali. Obraz jest widoczny ze wszystkich stron, a w następnej wersji produktu możliwe będzie niezależne wyświetlanie po przeciwnych stronach dwóch różnych obrazów. Prototyp pracuje z rozdzielczością 800x600 pikseli ale ma słaby kiepski kontrast – zaledwie 200:1. Niemniej wynik pracy specjalistów z IO2 jest efektowny. Zwłaszcza, że obraz jest interaktywny – można po prostu włożyć rękę w prezentację i w ten sposób uruchamiać kolejne aplikacje, a nawet "przeciągać" wyświetlany trójwymiarowy obiekt... *(fd)*

# ZASILACZ DO ŁADOWANIA AKUMULATORÓW

**W okresie jesienno zimowym często zachodzi konieczność doładowania akumulatora w samochodzie. Zadanie to może spełniać proponowany układ, który z pewnością znajdzie użytkowników wśród właścicieli nieco starszych samochodów, jakich w naszym kraju nie brakuje.**




Rys.1 Schemat zasilacza do ładowania akumulatorów

Zasilacz jest przewidziany do ładowania typowych akumulatorów dla samochodów osobowych o napięciu 12 V i pojemności maksymalnej 90 Ah.

Schemat zasilacza przedstawiono na rys.1. Układ jest zasilany z sieci energetycznej o napięciu 230 V. Obwód zasilania transformatora TS1 zawiera wyłącznik W1, bezpiecznik B1 oraz elementy R1 i C1, które tworzą filtr zabezpieczający wyłącznik przed uszkodzeniem w momencie wyłączania układu. Transformator TS1 obniża wartość napięcia sieci z 230 V do 15 V. Napięcie to doprowadzone jest do mostka prostowniczego M1 (16 A), a po wyprostowaniu do anody tyrystora Ty1 oraz do pozostałej części zasilacza.

Prąd ładowania akumulatora jest uzależniony od czasu przewodzenia tyrystora. Jeśli suwak potencjometru znajduje się na dole (największa rezystancja potencjometru) kondensator C3 ładuje się stosunkowo długo i tyrystor przewodzi przez krótki czas, co odpowiada niewielkiemu średniemu prądowi ładowania.

W miarę zmniejszania rezystancji potencjometru P1 kondensator C3 będzie się ładować szybciej, powodując tym samym wcześniejsze wyzwolenie tyrystora. Zatem prąd ładowania akumulatora będzie większy. Aktualna wartość prądu ładowania akumulatora jest wskazywana przez amperomierz A.

## Montaż i uruchomienie

Płytkę drukowaną zasilacza przedstawiono na rys.2, a rozmieszczenie elementów na rys.3. Prostota układu sprawia, że z montażem i uruchomieniem nie powinno być kłopotów. Mostek prostowniczy M1 oraz tyrystor przymocowane są razem z płytką montażową do wspólnego radiatora. W urządzeniu prototypowym radiator ma następujące wymiary: szerokość – 100 mm, długość – 125 mm oraz wysokość – 35 mm. Rezystor R1 oraz kondensator C1 należy przylutować bezpośrednio do zacisków transformatora. Podobnie należy postąpić z bezpiecznikami B1 i B2, dla nich także nie ma miejsca na płytce drukowanej, należy zastosować odpowiednie oprawki przykręcane do obudowy.

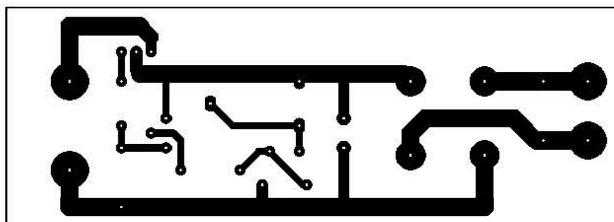
Układ zbudowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchamiania i działa od razu po dołączeniu zasilania. Jedyną regulacją jest odpowiednie ustawienie potencjometru montażowego PR1. Należy ustawić go tak, aby zakres regulacji prądu przy pomocy potencjometru P1 zawierał się w przedziale od 0 (potencjometr P1 ustawiony w lewym skrajnym położeniu) do 10 A (P1 obrócony maksymalnie w prawo). Po tej regulacji prostownik jest gotowy do pracy.

Transformator może być dowolnego typu byle by spełniał poniższe, minimalne wymagania:

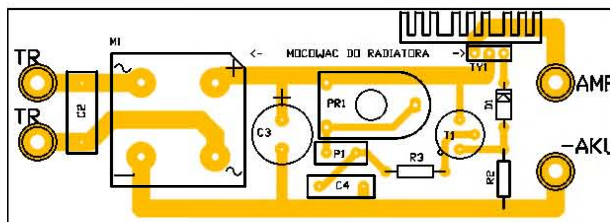
- napięcie pierwotne 230 V
- napięcie wtórne 15 V
- prąd uzwojenia pierwotnego 0,7 A
- prąd uzwojenia wtórnego 10 A
- moc 160 VA

Ze względu na wymiary i sprawność najlepiej zastosować transformator toroidalny.

Wartość prądu ładowania najlepiej ustawić na poziomie 0,1 pojemności akumulatora wyrażonej w Ah. Np. dla akumulatora, którego pojemność znamionowa wynosi 55 Ah wartość prądu ładowania najlepiej ustawić na poziomie 5,5 A. ■



Rys. 2 Płytka drukowana zasilacza do ładowania akumulatorów (2:1)




Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej zasilacza do ładowania akumulatorów

**Michał Cembrzyński**
mcelektronik@ poczta.onet.pl



## PROJEKTOR NEC MULTISYNC WT 600

Jest to pierwszy na świecie projektor DLP z wykorzystaniem systemu luster asferycznych zamiast obiektywu. W porównaniu z tradycyjnymi projektorami WT 600 ma możliwość prezentacji z odległości zaledwie 5,5 cm od ekranu (0,5 m to minimalna odległość dla zwykłego projektora) obrazu o przekątnej aż 40 cali. Maksymalna przekątna to 100 cali. Projektor może pracować w sieci LAN bezprzewodowej lub przewodowej, ma także czytnik kart PC. Jego parametry są następujące: strumień świetlny 1200 ANSI, kontrast 300:1, rozdzielczość obrazu 1024x768 pkt (XGA), poziom szumu 32 dB w trybie Eco. Projektor może być używany w instalacjach kina domowego, symulatorach i prezentacjach.

P.J.

## D-SNAP NAJMNIEJSZA KAMERA NA ŚWIECIE

W kamerze firmy Panasonic SV-AV100 z rodziny D-Snap nie ma kasety. Zdjęcia w formacie JPEG lub filmy w formacie MPEG2/MPEG4 nagrywa się na kartach pamięci SD. Jest także funkcja cyfrowego dyktafonu. W pamięci o pojemności 512 MB można zapisać 20-minutowy film w formacie MPEG2 lub 140-minutowy w formacie MPEG4. Obiektyw ma przetwornik 800 tys. pikseli i 10-krotny zoom optyczny. Zamiast wizjera jest 2,5" ekran LCD, także do podglądu zapisu. Kamera ma elektroniczny stabilizator obrazu. Zdjęcia lub film do komputera można przesłać łączem USB, a do telewizora kamerę dołącza się przez stacje bazową (ładowarka) z gniazdami AV. Miniaturowa kamera ma masę tylko 160 g.

P.J.






## MIKROWIEŻA Z DVD

Firma Philips wprowadziła na rynek mikrowieżę MC-D370 z odtwarzaczem DVD, która odtwarza płyty z filmami DVD zapisane w systemie Dolby Digital, DTS, płyty DVD+RW, CD z plikami JPEG i MP3, (S )VCD, CD i CD-R/RW. Cyfrowy procesor dźwięku ma do wyboru charakterystyki Optimal, Classic, Jazz, Rock dla muzyki i Drama Action, Sci-Fi, Concert dla filmów. Scenę dźwiękową można poszerzyć w systemie Virtual Surround Sound. Tuner radiowy z funkcją RDS ma pamięć 40 stacji. Sleep timer wyłącza zaprogramowane urządzenie po określonym czasie. Gniazda wideo to scart z wyjściem RGB, S-video, video cinch, audio: wyjście subwoofera, cyfrowe koncentryczne i analogowe. Blokada rodzicielska umożliwia zablokowanie odtwarzacza DVD. Kolumny są dwudrożne, moc wyjściowa 2x25 W. Cena 1299 zł.

P.J.

## DWUSYSTEMOWY REKORDER RDR-GX3 FIRMY SONY

Rekorder RDR-GX3, następca modelu RDR-GX7 i nagrywa w dwóch systemach DVD+RW i DVD -RW /R. W odróżnieniu od RDR-GX7 nowy rekorder nie ma interfejsu i.LINK do przesyłania filmów do komputera. Obraz jest nagrywany w systemie MPEG2, a dźwięk Dolby Digital. Do wyboru jest pięć czasów nagrywania, które wynoszą dla płyty o pojemności 4,7 GB: 60 min HQ, 90 min HSP, 120 min SP, 180 min LP, 240 min EP, 360 min SLP. Filmy DVD mogą odtwarzać dźwięk wielokanałowy zapisany w formacie Dolby Digital, DTS, MPEG2 i PCM. W celu zachowania najwyższej jakości zapisu przetwarzanie sygnału podzielono na trzy etapy. Przetwarzanie wstępne obejmuje poklatkową redukcję zakłóceń, która eliminuje zakłócenia sygnału wizyjnego w materiale źródłowym. Układ TBC (*Time Base Corrector*) kompensuje fluktuacje sygnału wizyjnego w czasie, występujące często w sygnałach analogowych pochodzących z kaset wideo lub telewizji. Pre Video Equalizer wyrównuje drobne odchylenia kolorów, jasności i kontrastu, aby zachować jednolity charakter nagrywanego obrazu. Proces kodowania odbywa się przy zmiennej przepływności sygnału (VBR). Aby obraz odtwarzany był także wysokiej jakości, zastosowano przetworniki 12-bitowe c/a przy częstotliwości próbkowania 108 MHz, a także system Noise Shaped Video redukujący zakłócenia polowe i blokowe w sygnale MPEG2.
Tak jak w magnetowidzie, timer umożliwia nagrywanie z wyprzedzeniem czasowym 8 nagrań w ciągu miesiąca. Wyjścia wideo to 2 scart, S-video i video, wyjścia cyfrowe optyczne i współosiowe, oraz po dwa wejścia wideo i S-video. Cena 3499 zł.

P.J.






## KINO DOMOWE SHARP SD-AT1000H

Jest to jeden z najtańszych zestawów kina domowego, firmy Sharp ze wzmacniaczem 1-bitowym (częstotliwość próbkowania 2,8224 MHz), odtwarzaczem DVD z dekoderami dźwięku wielokanałowego Dolby Digital, DTS, Dolby Pro Logic II i tunerem radiowym w jednej obudowie. Rzadko stosowany wzmacniacz jednobitowy daje dźwięk wysokiej klasy. Moc wyjściowa wzmacniacza 5x100+50 W (RMS) (kanał centralny). Dwudrożne kolumny przednie i centralna są ekranowane i mają wymiary 25,1 (wys.) x 12,1 (głęb.) x10,5 (szer.) cm. Tuner radiowy dwuzakresowy UKF/Śr ma pamięć 40 stacji. Odtwarzacz DVD odczytuje płyty DVD, CD i CD-R/RW z plikami MP3. Zegar i timer włączająco-wyłączający to dodatkowe wyposażenie. Cena 1799 zł.

P.J.

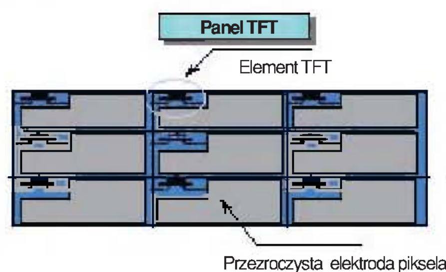
# TELEWIZORY LCD BUDOWA (1)

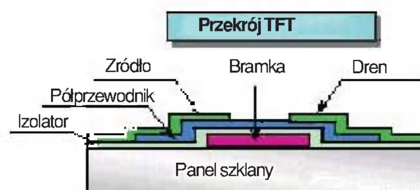
**Na świecie popyt na telewizory i monitory komputerowe LCD stale rośnie. Telewizory LCD zaczynają konkurować z telewizorami z kineskopami.**

Telewizory LCD w porównaniu z kineskopowymi o takiej samej przekątnej ekranu są mniejsze, lżejsze, można je wieszać na ścianie, zużywają mniej energii, a przede wszystkim nie emitują szkodliwego promieniowania. Obraz jest pozbawiony zniekształceń geometrycznych. Współpracują z różnymi urządzeniami, w tym także z komputerami. Ostatnie osiągnięcie firmy Samsung to telewizor LCD o przekątnej 57", który może konkurować z ekranami plazmowymi o przekątnych od 30 do 70 cali.

Ciekłe kryształy odkryto już w 1888 r. Zaczęto je stosować w pierwszych ekranach LCD w roku 1970. Ciekłe kryształy są substancją organiczną o właściwościach anizotropowych, tzn. kryształy są ułożone w określonym kierunku. Poszczególne cząsteczki kryształów są związane ze sobą niewielkimi siłami podatnymi na działanie pól elektrycznych, które mogą powodować zmianę położenia cząsteczek. Właściwość tę wykorzystano w budowie ekranów LCD (rys.1). Ułożenie cząsteczek kryształów zależy od grubości ekranu. Następuje skręcenie płaszczyzny polaryzacji przepuszczanego światła. Na dolnej i górnej powierzchni ekranu znajdują się dodatkowo polaryzatory optycznie ustawione tak, że przepuszczają światło w jednym kierunku. Jeżeli kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji jest równy kątowi ustawienia polaryzatorów światło, jest przepuszczone przez polaryzator. Pod wpływem napięcia elektrycznego cząsteczki zmieniają swoje ustawienie, kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji się zmniejsza, ograniczając ilość przepuszczanego światła. Dobierając wartość napięcia można spowodować zablokowanie przepuszczania światła.

Każdy punkt obrazu zawiera zestaw filtrów RGB, a każdy filtr ma polowy tranzystor cienkowarstwowy TFT (*Thin Film Transitor*) naniesiony na warstwę szklaną. Tranzystory tworzą matrycę (rys.2), przez którą steruje się poszczególnymi punktami obrazu.

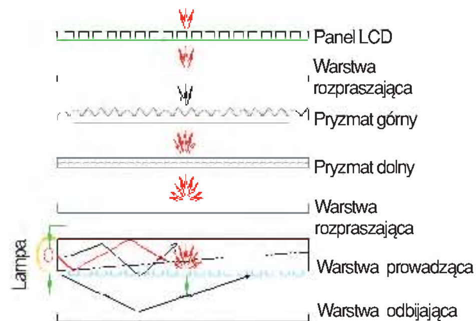



**Rys.2. Budowa matrycy TFT**

## Źródło światła

Źródło światła i jego wielowarstwowy układ optyczny ma istotny wpływ na równomierność oświetlenia ekranu. Źródłem światła jest lampa fluorescencyjna z zimną katodą, której podłużny kształt umożliwia zbudowanie ekranu o niewielkiej grubości. Większość światła przechodzi przez warstwę prowadzącą światło, a część jest odbijana przez specjalną warstwę i ponownie wchodzi w warstwę przewodzącą. Światło przechodząc przez kolejne warstwy rozpraszające i skupiające światło równomiernie oświetla całą powierzchnię panelu LCD. Pryzmaty widoczne na rys. 3 zwiększają luminancję, dolny 1,5-krotnie a górny 1,33-krotnie.



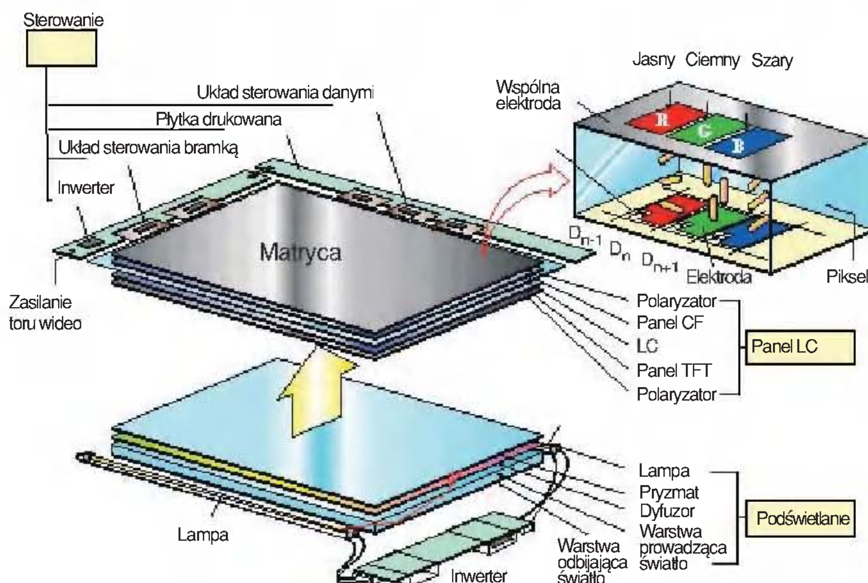

**Rys.3. Zasada działania układu optycznego lampy**

## Filtry R,G,B

Od jakości materiałów filtrów będą zależeć kolory i jasność ekranu. Spotykane są trzy rodzaje ustawień punktów R,G,B delta, mozaikowe i paskowe tworzące jeden wspólny piksel.

## Warstwa antyrefleksyjna

Tradycyjne warstwy antyodblaskowe nie eliminują całkowicie odbicia światła zewnętrznego od powierzchni ekranu, co obniża jakość obrazu. Jedną z najlepszych jest war-




**Rys.1. Zasada działania wyswietlacza LCD**



**Telewizor LCD Panasonic TX-20LA1 z systemem dźwięku Hammer Drive**



**Grundig Tharus 51 z systemem dźwięku Magic Fidelity**



**Telewizor LCD KLV-15SR1 najtańszy z telewizorów firmy Sony**



**Telewizor LCD Samsung LW15E33C z funkcją progresywnego skanowania**



**Telewizor RZ-15 LA60 firmy LGE z systemem poprawy jakości obrazu DCDi**



**Telewizor LCD Philips PF9936 z radiem UKF**

**Telewizory LCD formatu ekranu 4:3**

| Firma | Model | Cena [zł] | Przek. ekranu [cal] | Rozdzielczość [HxV] | Kąt widzenia V/H [°] | Kontrast | Jasność [cd/m2] | Układy poprawy jakości obrazu | Moc wy [W] | Dźwięk dookólny | Teletekst | Euro | AV | S-Video | Sł wy | PC | Funkcja okien | Pobór mocy/ czuwanie [W] | Masa [kg] | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sony | KLV-21SR2 | 9999 | 21 | XGA | 170/bd | bd | 450 | DRC | 2x2,6+3,8 | Virtual Dolby | 250 | + | + | + | + | – | – | 90/1 | 10,6 | BBE |
| Loewe | Spheros20 | 15499 | 20 | VGA | 170/170 | bd | bd | bd | 2x2 | Virtual Dolby | 200 | + | + | + | + | bd | bd | 65/bd | 13 | radio UKF |
| LGE | RZ-20LA30 | 14999 | 20 | VGA | 120/140 | 400:1 | 450 | PS,DRP, CFG, DCTI | 2x3 | – | 8 | + | + | + | + | – | – | 70/3 | 9 | polskie menu |
| LGE | RZ-20LA60 | 9999 | 20 | VGA | 176/176 | 400:1 | 450 | DCDi, PS, CFG | bd | Virtual Dolby | + | + | + | + | + | – | – | bd | bd | obrotowa podstawa |
| LGE | RZ-20LA31 | 9999 | 20 | VGA | 120/140 | 400:1 | 450 | PS, CFG, DCTI, DCDi | 2x5 | – | 8 | + | + | + | + | – | – | 50/3 | 11,5 | polskie menu |
| Grundig | Tharus 51 LCD | 8999 | 20 | VGA | 170/170 | 400:1 | 400 | Reference Plus, CFG, CTI | 22 | Virtual Dolby | 2000 | + | + | + | + | D-sub | PIP/TXT | bd | bd | TeleWeb, Magic Fidelity |
| Thomson | 20LCDB03B | 7999 | 20 | SVGA | 160/160 | 500:1 | 500 | PS, NR | 2x6RMS | Virtual Dolby | 10 | + | + | + | + | DVI-I,D-sub | – | bd | bd | kor. graf., kol. bas refleks |
| Sharp | LC-20B4E | 7999 | 20 | VGA | 170/170 | 500:1 | 430 | HPQC, D gamma Hitlight | 2x2,5 | – | 30 | + | + | + | + | – | – | 61/bd | 8,7 | odwracanie obrazu |
| Panasonic | TX-20LA1 | 7499 | 20 | VGA | bd/160 | 400:1 | 450 | Acuity, CFG | 2x3 | + | 2000 | + | + | + | + | – | – | 60 | 7,4 | Real Mach, Hammer D.S. |
| Sharp | LC-20S1E | 7199 | 20 | VGA | 170/170 | 500:1 | 430 | bd | 2x2,1 | + | 30 | + | + | + | + | – | – | 61/bd | 6,4 | odwracanie obrazu |
| Samsung | LW20M11C | 6999 | 20 | VGA | 160/160 | 500:1 | 450 | PS, DCF 4H, | 2x3RMS | Virtual Dolby | 11 | + | + | + | + | – | – | 48/2 | bd | |
| Panasonic | TX-17LA1 | 5999 | 17 | VGA | bd/160 | 400:1 | 450 | Acuity, CFG | 2x3 | + | 2000 | + | + | + | + | – | – | 56 | 5,4 | Real Mach, Hammer D.S. |
| LGE | RZ-17LZ10 | 5999 | 17 | XGA | 120/150 | 350:1 | 450 | DCDi, PS, CFG, DCTI | 2x5 | – | 10 | + | + | + | + | D-sub,USB | PCTV | 50/3 | 7 | polskie menu, korektor |
| Samsung | LW17E34C | 5499 | 17 | SXGA | 150/120 | 400:1 | 350 | PS, DCF | 2x3RMS | Virtual Dolby | 10 | + | + | + | + | D-sub | PC TV | 58/2 | 5 | stop klatka |
| Samsung | LW17E24C | 4999 | 17 | SXGA | 170/170 | 400:1 | 350 | PS, DCF 4H | 2x10RMS | Virtual Dolby | 10 | + | + | + | + | D-sub | PC TV | 58/2 | 4,7 | stop klatka |
| Samsung | LW17M11C | 4499 | 17 | VGA | 170/170 | 500:1 | 450 | PS, DCF | 2x3RMS | Virtual Dolby | 10 | + | + | + | + | – | – | 6/2 | bd | |
| Grundig | Amira 45 LCD | 3999 | 17 | SXGA | 120/140 | 400:1 | 330 | CFG | bd | – | 10 | 2 | + | + | + | D-sub | PCTV | bd | bd | op. moduł do bezprzew. tran. |
| Loewe | Mimo15 | 7899 | 15 | VGA | 170/170 | bd | 430 | CTI, LTI, BLE | 2x2 | Virtual Dolby | 100 | + | + | + | + | bd | bd | 44/3 | 5 | radio UKF |
| Sharp | LC-15B4E | 4999 | 15 | VGA | 170/170 | 500:1 | 430 | HPQC, D gamma Hitlight | 2x2,1 | – | 30 | + | + | + | + | – | – | bd | 4,4 | odwracanie obrazu |
| LGE | LE-15A10 | 4990 | 15 | XGA | 60/75 | 300:1 | 250 | PS, DCTI, CFG | 2x1 | – | 8 | + | + | + | + | D-sub | PCTV | 30/3 | 7,9 | polskie menu |
| Samsung | LW15S13 | 4499 | 15 | XGA | 150/120 | 400:1 | 450 | PS, DCF | 2x3RMS | Virtual Dolby | 10 | + | + | + | + | D-sub | PC TV | 50/1,5 | 3,6 | stop klatka |
| Sharp | LC-15S1E | 4299 | 15 | VGA | 170/170 | 500:1 | 430 | bd | 2x2,1 | + | 30 | + | + | + | + | – | – | 39/bd | 4,2 | odwracanie obrazu |
| Sony | KLV-15SR1 | 4199 | 15 | XGA | bd | 500:1 | 450 | DNR | 2x3 | Virtual Dolby | + | + | + | + | + | – | – | bd/1 | bd | BBE |
| Samsung | LW15E33C | 3599 | 15 | XGA | 150/120 | 400:1 | 450 | PS, DCF | 2x3RMS | Virtual Dolby | 10 | + | + | + | + | D-sub | PC TV | 48/2 | 3,9 | stop klatka |
| LGE | RZ-15LA60 | 3499 | 15 | XGA | 176/140 | 400:1 | 450 | DCDi, PS, CFG, CDTI | bd | Virtual Dolby | 10 | + | + | + | + | D-sub | PCTV | 45/bd | 5,3 | polskie menu |
| Samsung | LW15E23C | 3399 | 15 | XGA | 150/120 | 400:1 | 450 | PS, DCF | 2x6RMS | Virtual Dolby | 10 | + | + | + | + | D-sub | PC TV | 48/2 | 3,9 | stop klatka |
| Philips | 15PF9936 | 3299 | 15 | XGA | 120/150 | 400:1 | 450 | PS, Crystal C.III, AC, DCDi | 2x6RMS | Incredible S. | 100 | + | + | + | + | D-sub | PCTV | 50/1 | 7 | radio UKF |
| Grundig | Amira 38 LCD | 3299 | 15 | XGA | 120/140 | 400:1 | 450 | CFG | bd | – | 10 | 2 | + | + | + | D-sub | PCTV | bd | bd | op. moduł do bezprzew. tran. |
| Thomson | 15LCDM03B | 3199 | 15 | XGA | 130/140 | 500:1 | 450 | PS, NR | 2x3 | – | 10 | + | + | + | + | D-sub | – | bd | bd | kol. bas refleks |
| Samsung | LW15M13 | 2999 | 15 | XGA | 150/120 | 400:1 | 450 | PS, DCF | 2x3RMS | Virtual Dolby | 10 | + | + | + | + | – | – | 43/1,5 | 3 | stop klatka |
| LGE | RZ-15LA32 | 2999 | 15 | XGA | 125/150 | 350:1 | 430 | PS, CFG | 2x1 | – | + | + | + | + | + | D-sub | PCTV | 46/bd | 5,3 | polskie menu |
| Sharp | LC-13B4E | 3599 | 13 | VGA | 170/170 | 500:1 | 430 | HPQC, D gamma Hitlight | 2x2,1 | – | 30 | + | + | + | + | – | – | bd | 4,4 | odwracanie obrazu |
| Sharp | LC-13S1E | 3299 | 13 | VGA | 170/170 | 500:1 | 430 | bd | 2x2,1 | + | + | + | + | + | + | – | – | 37/bd | 3,6 | odwracanie obrazu |

VGA 640x480 pkt  SVGA 800x600 pkt  XGA 1024x768 pkt  SXGA 1280x1024 pkt  WVGA-852x480 pkt  WXGA-1280x768 pkt  LTI- Luminance Transient Improvement  CTI -Colour Transient Improvement
CFG- cyfrowy filtr grzebieniowy  PS- progresywne skanowanie  AC Active Control  Crystal C.- Crystal Clear  DRC- Digital Reality Creation  BLE-Black Level Expander
Ceny sprawdzane z 12 2003  Wszystkie telewizory mają dźwięk stereofoniczny

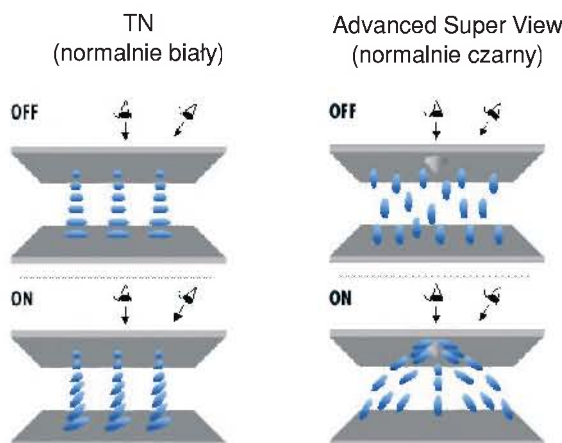
stwa antyodblaskowa Black TFT firmy Sharp redukująca ilość światła odbijanego przez matrycę o blisko 70%. Dotychczas do samej matrycy LCD dochodziło 5% światła a przez nową warstwę jedynie 1,5%. Na ekranie LCD praktycznie nie widać odbić przedmiotów znajdujących się w pokoju, co jest charakterystyczne dla lamp kineskopowych.

Obecnie najbardziej znane techniki konstruowania paneli LCD to: TN (*Twist Nematic*) przeważnie stosowana do ekranów LCD monitorów komputerowych, Super -IPS i IPS (*In Plane Switching*) stosowane przez firmy Hitachi oraz LG-Philips i PVA (*Pattern Vertical Aligment*) stosowana przez Samsunga, VA (*Vertical Aligment*) i ASV (*Advance Super View*) stosowane przez firmę Sharp. Podstawowe różnice między nimi polegają na właściwościach fizycznych ciekłych kryształów, ich ułożeniu w stanie bez napięcia i po podaniu napięcia oraz kierunku przyłożenia napięcia. Poniżej podano maksymalne parametry jakie uzyskano dotychczas dla technik Super -IPS i PVA stosowanych w ekranach LCD do telewizorów.

| | PVA | Super-IPS |
|---|---|---|
| Jaskrawość [cd/m$^2$] | 600 | 500 |
| Kontrast | 800:1 | 500:1 |
| Kąt widzenia[°] | 170 | 176 |
| Czas odpowiedzi [ms] | 8 | 12 |

## Kąt widzenia

Wadą ekranów ciekłokrystalicznych jest ograniczony kąt dobrego widzenia, powodujący pogorszenie jakości obrazu, jeżeli obraz oglądamy nie na wprost, a pod dużym kątem w płaszczyźnie poziomej lub pionowej. Kąt dobrego widzenia jest zależny od kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji, powodowanego ułożeniem ciekłych kryształów. Początkowo stosowane były kryształy skręcające płaszczyznę światła o 90° TN (*Twist Nematic*), a obecnie o180 , 270° (*STN Super Twisted Nematic*). W tych rozwiązaniach ułożenie skręconych cząsteczek kryształów powoduje, że oglądany obraz pod kątem większym niż 120° traci kontrast, jest ciemniejszy, a kolory są bledsze.




W trybie "normalnie biały", przy braku napięcia cząsteczki są ułożone w jednym kierunku., co powoduje, że obraz jest zależny od kąta patrzenia. Podanie napięcia powoduje zmniejszenie przezroczystości. Polaryzatory są skręcone względem siebie o 90°

W trybie "normalnie czarny", przy braku napięcia przezroczystość ekranu jest minimalna. Podanie napięcia powoduje zwiększenie przezroczystości ekranu. Kąt ustawienia polaryzatorów jest równy 0

**Rys.5. Technika Advanced SuperView firmy Sharp zwiększająca kąt oglądania do 170°**

Cząsteczki najnowszych substancji ciekłokrystalicznych układają się tak, że zwiększony jest kąt dobrego widzenia i mniejsza jest zależność obrazu od kąta oglądania. Firmy LGE i Philips produkujące razem panele LCD zastosowały technikę Super-IPS a firma Samsung technikę PVA , w której cząsteczki pod wpływem napięcia nie są skręcane, lecz są przestawiane w inne położenie (rys 4). Ten tryb daje obecnie największy kąt poprawnego widzenia 176° Super-IPS bez pogorszenia kontrastu jasności i nasycenia kolorów. Według firmy Samsung ich technika PVA zapewnia mniejszą zmianę kontrastu i jasności obrazu przy oglądaniu pod kątem, a ich ekrany mają większą przepuszczalność, co daje obraz jaśniejszy.

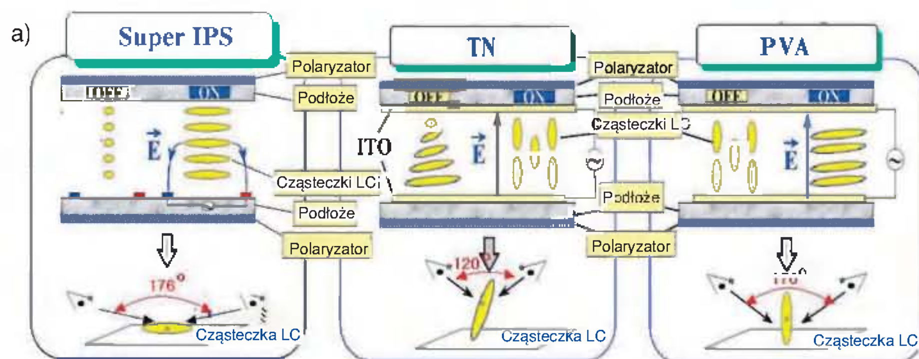
Firma Sharp. stosuje technikę *Advanced Super View* (rys.5), wytwarzającą kąt poprawnego widzenia do 170° w płaszczyźnie poziomej i pionowej. W technice ASV, po przyłożeniu napięcia cząsteczki są ułożone w różnych kierunkach jak zimne ognie (*firework*). Efekt jest taki, że oglądanie pod różnymi kątami daje taki sam obraz. Także kolory są mniej zależne od kierunku patrzenia. Duży kontrast obrazu osiągnięto dzięki pracy ekranu w trybie normalnie czarnym.

## Czas odpowiedzi

Od rodzaju ciekłego kryształu zależy tzw. czas odpowiedzi - bardzo istotny parametr, szczególnie przy konstrukcji paneli LCD do telewizorów. Czas odpowiedzi jest sumą czasu przejścia obrazu z czarnego do białego i z białego do czarnego. W rzeczywistości jest to czas niezbędny do tego, aby kryształ zmienił płaszczyznę polaryzacji po przyłożeniu napięcia. W najlepszych ekranach czas ten wynosi 8 , 12 ms.

Panasonic wprowadził w nowych modelach kilka usprawnień w konstrukcji paneli LCD. Nowy rodzaj ciekłych kryształów zastosowany w telewizorach Panasonica MACH Drive&New Liquid Crystal Material zapewnia szybki czas odpowiedzi 16 ms (poprzednio 28 ms). Parametr ten jest istotny przy odtwarzaniu filmów z szybko poruszającymi obiektami. Jeżeli jest mniejszy od 20 ms (technika 50 Hz) wtedy obraz jest prawie pozbawiony smużenia i przesunięcia kolorów. Jeszcze krótsze czasy są w telewizorach z techniką Super-ISP tylko 12 ms i PAV 8 ms, a ciągle trwają prace nad jego zmniejszeniem. Przewiduje się, że pod koniec 2004 roku czas odpowiedzi zostanie skrócony do 5 ms. ■

**Jerzy Justat**




**Rys.4. Ułożenie cząsteczek ciekłokrystalicznych dla różnych technik Super-IPS, TN i PVA - (a) oraz porównanie obrazów dla różnych kątów widzenia dla techniki Super-IPS(b) i bez niej (c)**

# ZESTAWY GŁOŚNIKOWE KINA DOMOWEGO

**Kolumny głośnikowe są bardzo ważnym elementem każdego zestawu kina domowego. Starannie dobrane do posiadanego amplitunera umożliwiają wykorzystanie w maksymalnym stopniu jego możliwości.**




a – Zestaw płaskich kolumn głośnikowych kina domowego SB-TP55 firmy Panasonic z pasywnym subwooferem, b – Wysokiej klasy zestaw głośników SA-VE835ED z kolekcji Pascal firmy Sony, c – Zestaw kompaktowych kolumn kina domowego S-V710-III firmy Pioneer

Nabycie kompletnego zestawu jest wygodnym rozwiązaniem problemu doboru kolumn, szczególnie dla początkującego miłośnika muzyki. Przede wszystkim dla nich producenci sprzętu grającego oferują kompletne zestawy kolumn głośnikowych. Nie zapominają oni też o tych, którzy dysponują już kompletem dwóch kolumn pochodzących z zestawu stereofonicznego. Tym, z kolei, producenci proponują zestawy składające się z trzech kolumn (kolumny centralnej i dwóch tylnych) lub pojedynczej kolumny.

Wybór zestawów kolumn i pojedynczych modeli jest bardzo duży. Oferują je zarówno popularni giganci rynku audio-wideo jak i mniej znane firmy sprzedające kolumny bardziej wymagającym i zasobnym finansowo odbiorcom, w tym nawet firmy specjalizujące się w sprzęcie audiofilskim.

W zestawieniu zamieszczono zestawy proponowane przez duże koncerny światowe takie jak: Sony, Panasonic, Pioneer, JVC i inne. Każdy z nich ma w swojej ofercie co najmniej kilka zestawów, przy czym na rynku polskim sprzedaje tylko niektóre z nich.

Typowy zestaw głośnikowy kina domowego to pięć kolumn (dwie przednie, centralna i dwie tylne) oraz subwoofer lub pięć kolumn bez subwoofera. Od pewnego czasu są lansowane konfiguracje siedmiogłośnikowe (6.1), a producenci amplitunerów powoli zwiększają ofertę urządzeń siedmiokanałowych. Konfiguracje tego rodzaju zawierają dodatkowy, tylny kanał centralny. Według producentów, ten dodatkowy kanał zamyka lukę w polu dźwiękowym, poprawiając płynność przechodzenia dźwięku z jednej kolumny na drugą. Nie ma jednak zgody co do przydatności tej dodatkowej kolumny (kanału). Wielu specjalistów z dziedziny elektroakustyki uważa, że zysk z dodatkowej kolumny jest jednak tylko finansową stratą.

W wielu zestawach kolumna kanału centralnego ma inny kształt niż pozostałe, co umożliwia umieszczenie jej w specjalnej szafce bezpośrednio pod odbiornikiem telewizyjnym lub na nim. Specjalny ekran magnetyczny, w który są wyposażone prawie wszystkie kolumny, chroni przed negatywnym wpływem pola magnetycznego głośników na obraz telewizyjny.

Niektóre zestawy to pięć identycznych kolumn (nie licząc subwoofera) o często efektownym, futurystycznym wyglądzie. Typowym przykładem takich kolumn tzw. satelitarnych są głośniki SA-VE835ED pochodzące z kolekcji Pascal firmy Sony. Każda z nich zawiera dwa głośniki wysokotonowe umieszczone w obudowie z aluminiowego odlewu zintegrowanej z podstawką.

Na uwagę zasługuje szerokie pasmo kolumn dochodzące do 70 kHz, co jest przydatne przy odtwarzaniu płyt Super Audio CD, czy też ścieżek dźwiękowych nagranych w formacie Dolby Digital.

Często wszystkie kolumny zestawu mają

## Zestawy głośnikowe i kolumny do zestawów kina domowego

| Producent | Model | Cena w [zł] | Liczba ko-lumn | Typ ko-lumn przednich | Moc przed [W] | Moc cent [W] | Moc tył [W] | Moc sub [W] | Impe-dancja [Ω] | Pasmo kolumn przód [kHz] | Średnice * głośników n / ś / w, w [cm] | Wymiary kolumn przedn. [mm] | Wymiary kolumny centr. [mm] | Wymiary kolumn tylnych [mm] | Masa kolumn przednich / tylnych / centralne / sub [kg] | Średnica głośnika subw. [cm] | Pasmo subwoofera [Hz] | Wymiary subwoofera [mm] | Pods-tawki | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pioneer | S-V810 | 8040 | 5 | b.d. | 130 | 130 | 130 | - | 8 | < 100 | 3 x 13 / 13 / 2,5 | 250x1190x300 | 560x190x300 | 190x350x290 | 25 / 7,3 / 15,8 / - | - | - | - | - | Obudowa z drewna bukowego |
| Bose | Acoustimass 15 II | 7500 | 6 | dwudrożne | 200 | 200 | 200 | 200 | 4-8 | b.d. | 2 x 6,35 | 157x78x102 | 157x78x102 | 157x78x102 | 1,5 / 1,1 / 1,1 / 20,1 | 3 x 13 | b.d. | 414x206x739 | opcja | Moc wzm. od 10 do 200 W / kanał, impedancja od 4 do 8 Ω |
| Pioneer | S-V80 | 7400 | 6 | b.d. | 130 | 130 | 130 | 150 | 8 | < 100 | 13 / - / 2,5 | 190x350x290 | 560x190x300 | 190x350x290 | 13 / - / | 22 | 30 - 200 | 250x480x495 | - | Obudowa z drewna bukowego |
| Pioneer | S-V710-II | 7400 | 6 | b.d. | 130 | 130 | 130 | 150 | 8 | < 100 | 2 x 10 / - / 2,5 | 270x1100x270 | 50x300x70 | 300x150x70 | 11,5 / 2,7 / 2,7 / 19,7 | 22 | 30 - 200 | 280x480x495 | + | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt z podstawą |
| Pioneer | S-510 | 6230 | 5 | b.d. | 100 | 100 | 100 | - | 8 | < 35 | 3 x 14 / - / 2,5 | 251x1010x422 | 440x150x110 | 150x190x90 | 18,5 / 1,3 / 3 / - | - | - | - | + | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt z podstawą |
| Bose | Acoustimass 10 III | 6000 | 6 | dwudrożne | 200 | 200 | 200 | 200 | 4-8 | b.d. | 2 x 6,5 | 157x78x102 | 157x78x102 | 157x78x102 | 1,1 / 1,1 / 1,1 / 15,8 | 2 x 13 | b.d. | 414x206x643 | opcja | Moc wzm. od 10 do 200 W / kanał, impedancja od 4 do 8 Ω |
| Infinity | Modulus I-CS | 5500 | 6 | b.d. | 125 | 125 | 125 | 110 | 8 | < 20 | 10 / - / 1,9 | 248x140x146 | 159x527x114 | 248x140x146 | 2,3 / 3,6 / 2,3 / b.d. | 25 | 35 - 100 | 369x349x414 | + | |
| Infinity | OREUS HCS | 4700 | 6 | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | 100 | 6 | < 22 | 8 / - / 1 | 386x120x97 | 146x350x97 | 386x120x97 | 2,5 / 2,5 / 2,5 / b.d. | 2 x 21 | 30 - 95 | 387x25 x445 | opcja | Aluminiowe stojaki (cena 700 zł za parę) |
| Panasonic | SB-TP55 | 4500 | 6 | dwu-/ trój- | 100 | 100 | 100 | 100 | b.d. | < 50 | 8 / - / 2,5 | 240x1108x211 | 430x640x100 | 240x1108x211 | 5,5 / 1,8 / 1,8 / 10,8 | 17 | 32 - 300 | 182x457x420 | + | Subwoofer pasywny |
| Sony | SA-VE835 | 4500 | 6 | dwudrożne | 140 | 140 | 140 | 200 | 8 | < 70 | - / 2 x 5,7 / 1,9 | 90x182x147 | 90x182x147 | 90x182x147 | 1,3 / 1,3 / 1,3 / 15,5 | 20 | 26 - 250 | 230x395x485 | + | Obudowa typu typu bas-refleks, aluminiowa, kolekcja Pascal |
| Bose | Acoustimass 6 III | 4000 | 6 | jednodrożne | 150 | 150 | 150 | 150 | 4-8 | b.d. | 6,35 | 157x78x102 | 157x78x102 | 157x78x102 | 1,1 / 1,1 / 1,1 / 12,2 | 13 | b.d. | 414x206x586 | opcja | Moc wzm. od 10 do 150 W / kanał, impedancja od 4 do 8 Ω |
| Pioneer | S-VLF5 | 3810 | 6 | b.d. | 130 | 130 | 130 | 150 | 8 | < 20 | 2 x 7,7 / - / 2 | 205x280x90 | 280x165x90 | 205x280x90 | 3 / 3 / 3 / 19,7 | 22 | 30 - 200 | 250x480x495 | - | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt |
| JVC | SX-PRO3 | 3800 | b.d. | dwudrożne | b.d. | b.d. | b.d. | - | b.d. | < 80 | 3,5 / 1,9 | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | - | - | - | - | Obudowa typu typu bas-refleks, rama aluminiowa |
| Sony | SA-VS500 | 3700 | 6 | dwudrożne | 120 | 120 | 120 | 120 | 8 | < 50 | 2 x 8 / - / 2,5 | 77x1050x77 | 310x81x84 | 77x1050x77 | b.d. / b.d. / b.d. / 13,2 | 20 | 26 - 200 | 230x392x464 | + | Smukła obudowa aluminiowa typu bas-refleks |
| Pioneer | S-V70-II | 3560 | 6 | b.d. | 130 | 130 | 130 | 150 | 8 | < 40 | 2 x 7,7 / - / 2 | 150x300x70 | 150x300x70 | 300x150x70 | 2,7 / 2,7 / 2,7 / 19,7 | 22 | 30 - 200 | 250x480x495 | - | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt |
| Pioneer | S-VLF3 | 3220 | 6 | b.d. | 130 | 130 | 130 | 110 | 8 | < 40 | 2 x 8,7 / - / 2 | 140x400x51 | 140x400x59 | 140x400x51 | 1,6 / 1,6 / 1,6 / 14,2 | 22 | 30 - 200 | 250x480x475 | - | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt |
| JBL | ESC 360 | 2900 | 6 | b.d. | 25 | 25 | 25 | 60 | 4 | < 20 | 7,5 / - / 1,2 | 111x81x92 | 83x194x95 | 111x81x92 | 0,5 / 0,5 / 0,8 / 7,2 | 16,5 | 40 - 160 | 315x300x310 | - | |
| JBL | SCS 20 | 2800 | 6 | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | 100 | 4 | < 22 | 8,9 / - / 1,2 | 233x146x93 | 233x146x93 | 233x146x93 | 2,8 / 2,8 / 4,5 / 13,6 | 20 | 40 - 160 | 450x250x380 | - | |
| Panasonic | SB-PF500 | 2700 | 2 | trójdrożne | 100 | - | - | - | b.d. | < 50 | 8 / - / 2,5 | - | - | 250x1092x180 | 11,8 / - / - / - | - | - | - | + | Obudowa typu typu bas-refleks, 5 głośników w kolumnie |
| JBL | SCS 178 | 2550 | 6 | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | 100 | 4 | < 22 | 10 / - / 1,2 | 235x140x179 | 145x102x155 | 235x140x179 | 1,4 / 1,4 / 1,4 / 13,6 | 20 | 35 - 160 | 450x250x380 | - | |
| JBL | SCS 10 | 2300 | 6 | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | 100 | 6 | < 22 | 8,9 / - / 1,2 | 154x146x93 | 233x146x93 | 154x146x93 | 0,8 / 0,8 / 1,5 / 13,6 | 20 | 40 - 160 | 450x250x380 | - | |
| Sony | SA-VE545 | 2300 | 6 | dwudrożne | 120 | 120 | 120 | 120 | 8 | < 50 | - / 2 x 5,7 / 2,5 | 98x168x137 | 98x168x137 | 98x168x137 | 1,3 / 1,3 / 1,3 / 15,5 | 20 | 26 - 250 | 230x392x447 | + | Obudowa typu typu bas-refleks, z tworzywa, kolekcja Pascal |
| Thomson | SPL 2000 | 2300 | 6 | dwudrożne | 100 | 100 | 100 | 100 | 6 | b.d. | b.d. | 200x300x110 | 200x300x110 | 200x300x110 | 1,5 / 10,8 | b.d. | 45 - 150 | 390x237x491 | + | Obudowa bas-refleks, zalecane do amplitunera SPL 4000 |
| Pioneer | S-V510 | 2270 | 6 | b.d. | 100 | 100 | 100 | - | 8 | < 35 | 3 x 10 / - / 2,5 | 251x1030x422 | 440x150x110 | 150x190x90 | 18,5 / 1,3 / 3 / - | - | - | - | + | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt z podstawą |
| Yamaha | NS-P430 | 2000 | 6 | dwudrożne | 100 | 100 | 100 | 120 | | < 60 | b.d. | 273x81x147 | 273x81x147 | 273x81x147 | 1,9 / 1,9 / 1,7 / 9,2 | b.d. | 30 - b.d. | 280x325x320 | - | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt |
| JVC | SX-L3WD | 2000 | 5 | dwudrożne | 120 | 120 | 120 | - | b.d. | < 80 | 13,5 / - / 1,9 | 150x270x245 | 150x270x245 | 150x270x245 | b.d. | - | - | - | - | Obudowa typu typu bas-refleks, rama aluminiowa |
| JBL | SCS 138 | 1950 | 6 | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | 100 | 4 | < 20 | 7,5 / - / 1,2 | 111x81x95 | 83x194x95 | 111x81x95 | 0,5 / 0,5 / 0,85 / 13,6 | 20 | 35 - 160 | 450x250x380 | - | |
| Pioneer | S-V59-II | 1930 | 6 | b.d. | 100 | 100 | 100 | 110 | 8 | < 20 | 2 x 10 / - / 2,5 | 150x190x90 | 440x150x110 | 150x190x90 | 1,3 / 1,3 / 3 / 14,2 | 22 | 30 - 200 | 250x480x384 | - | |
| Sony | SA-VE345 | 1700 | 6 | full range | 110 | 110 | 110 | 110 | 8 | < 20 | 2 x (5, 5 x 11) | 85x152x112 | 300x81x122 | 85x152x112 | 0,89 / 0,89 / 1,2 / 13,2 | 20 | 26 - 250 | 230x392x44 | - | Obudowa typu typu bas-refleks |
| JVC | SX-L50 | 1600 | b.d. | trójdrożne | b.d. | b.d. | b.d. | - | b.d. | b.d. | 16,5 / 16,5 / 2,5 | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | - | - | - | - | Obudowa typu typu bas-refleks stojąca na podłodze |
| Pioneer | S-V310V-QL | 1460 | 5 | b.d. | 100 | 80 | 80 | - | 8 | < 35 | 2 x 14 / - / 2,5 | 240x925x345 | 220x110x78 | 110x220x78 | 11,5 / 0,8 / 0,8 / - | - | - | - | + | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt z podstawą |
| Pioneer | S-V32 | 1410 | 6 | b.d. | 80 | 80 | 80 | 110 | 8 | < 20 | 8,3 | 110x220x78 | 220x110x78 | 110x220x78 | 0,8 / 0,8 / 0,8 / 14,2 | 22 | 40 - 200 | 250x480x475 | - | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt |
| Yamaha | NS-P230 | 1400 | 6 | full range | 100 | 100 | 100 | 100 | 6 | < 30 | b.d. | 72x164x111 | 300x72x110 | 72x164x111 | 0,9 / 0,9 / 1,1 / 8,5 | b.d. | 30 - b.d. | 200x365x375 | opcja | |
| Pioneer | S-V50-B-K/-S | 1340 | 6 | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | 110 | 8 | < 40 | 2 x 5,2 | 130x200x59 | 240x94x97 | 130x200x59 | 0,9 / 0,9 / 0,9 / 13,5 | 22 | 30 - 200 | 280x480x430 | - | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt |
| Panasonic | SB-TP20 | 1300 | 6 | dwudrożne | 100 | 100 | 100 | 100 | b.d. | < 25 | - / 6,5 / 6,5 | 135x295x145 | 250x295x145 | 135x295x145 | 1,55 / 1,55 / 1,55 / 10,6 | 17 | 32 - 300 | 162x457x420 | + | Subwoofer pasywny |
| Pioneer | S-V41 | 1250 | 6 | b.d. | 80 | 80 | 80 | 50 | 8 | < 20 | 9 | 100x160x70,5 | 100x160x70,5 | 100x160x70,5 | 0,62 / 0,62 / 0,62 / 7,3 | 14 | 40 - 200 | 185x360x284 | - | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt |
| Panasonic | SP-TP10 | 1100 | 6 | jednodrożne | 40 | 40 | 40 | 100 | b.d. | < 25 | - / 6,5 / 6,5 | 110x226x132 | 180x139x132 | 110x226x132 | 0,93 / 0,93 / 0,93 / 10,6 | 17 | 32 - 300 | 182x457x420 | + | Subwoofer pasywny |
| JVC | SP-X880 | 1100 | 5 | dwudrożne | 60 | 60 | 60 | - | b.d. | b.d. | 8 / - / 2,5 | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | - | - | - | - | Obudowa typu typu bas-refleks |
| Pioneer | S-V230VA-QL/-W | 1000 | 5 | b.d. | 80 | 80 | 80 | - | 8 | < 20 | 13 / 7 / 2,5 | 160x850x271 | 220x110x78 | 110x220x78 | 6,2 / 0,8 / 0,8 / - | - | - | - | - | Obudowa głośnika centralnego typu kompakt |
| Yamaha | NS-P60 | 900 | 3 | full range | - | 180 | 180 | - | 6 | < 30 | b.d. | - | 465x135x74 | b.d. | - / b.d. / 3,5 / - | - | - | - | - | |
| Panasonic | SB-AFC500 | 800 | 1 | dwudrożna | - | 100 | - | - | b.d. | < 50 | 8 / - / 2,5 | - | 116x380x207 | - | 4,6 / - / - / - | - | - | - | - | Zestaw trójgłośnikowy, do kanału centralnego lub surround |
| JVC | SP-X60 | 600 | 3 | dwudrożne | - | 120 | 120 | - | 8 | < 20 | 10 | - | 147x215x141 | 390x146x141 | - / 1,6 / 1,6 / - | - | - | - | - | Obudowa typu typu bas-refleks, śr. gł. kol.śr.: 9/-/5 cm |

Uwaga: Ceny detaliczne z 01.12.2003, b.d. - brak danych, głośniki: n - niskotonowy, ś - średniotonowy, w - wysokotonowy, * - dotyczy głośników kolumny przedniej

Subwoofery aktywne do kina domowego

| Producent | Model | Cena w [zł] | Typ obuodwy | Liczba głoś-ników | Moc maks. [W] | Moc w stanie czuwania [W] | Srednica głośnika [cm] | Pasmo przenoszenia [Hz] | Pasmo filtru [Hz] | Przełącznik fazy | Ekranowa-magnetyczne | Wymiary subwoofera [mm] | Masa [kg] | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sony | SA-WD200 | 3000 | bas refleks | 2 | 250 | 1 | 13,5 | - | 22 - 200 | + | + | 165x450x425 | 16 | automatyczne wł./wył. |
| Sony | SA-WX700 | 2500 | zamknięta | 2 | 250 | 1 | 25 | 20 - 200 | 50 - 200 | + | + | 390x490x480 | 24 | |
| Sony | SA-WD100 | 1700 | bas refleks | 1 | 200 | 1 | 13,5 | - | 24 - 200 | - | + | 165x325x425 | 11 | automatyczne wł./wył. |
| Yamaha | YST-SW205 | 1600 | b.d. | 1 | 150 | auto. przejście | 20 | 23 - 170 | 40 - 140 | + | + | 235x485x402 | 15 | Przełącznik BASS |
| Sony | SA-WM500 | 1500 | bas refleks | 1 | 150 | 1 | 30 | 20 - 200 | 50 - 200 | + | + | 360x425x430 | 19 | |
| JBL | SCS 138 SUB | 1220 | b.d | 1 | 110 | b.d. | 20 | 35 - 160 | b.d. | b.d. | b.d. | 450x250x360 | 13,6 | |
| Pioneer | S-W150S | 1140 | bas refleks | 1 | 150 | b.d. | 22 | 30 - 200 | b.d. | - | - | 280x480x495 | 19,7 | |
| JVC | SP-PW880 | 1100 | bas refleks | 1 | 60 | b.d. | 25 | b.d. | b.d. | - | - | b.d. | b.d. | dwupoziomowe wejścia |
| Sony | SA-WM200 | 900 | bas refleks | 1 | 80 | 1 | 20 | 28 - 200 | 50 - 170 | + | + | 270x325x400 | 10 | |
| Yamaha | YST-SW015 | 900 | b.d. | 1 | 75 | auto. przejście | 16 | 30 - 200 | 200 / 100 | + | + | 280x325x320 | 9,2 | Przełącznik BASS |
| Pioneer | S-W110S | 830 | bas refleks | 1 | 110 | b.d | 22 | 30 - 200 | b.d | - | - | 250x480x475 | 14,2 | |
| Pioneer | S-W40S | 650 | bas refleks | 1 | 50 | b.d. | 14 | 40 - 200 | b.d. | - | - | 165x360x284 | 7,3 | |

Uwaga: Ceny detaliczne z 01.12.2003 r., b.d. - brak danych

takie same pasmo przenoszenia. Jednak zdarzają się zestawy o zróżnicowanym paśmie. Przykładem jest zestaw S-V710-III produkowany przez firmę Pioneer. Dwie kolumny przednie charakteryzują się górną częstotliwością równą aż 100 kHz, tylne – 40 kHz, a centralna – 42 kHz.

Wielu producentów podaje pasmo kolumn w konwencji, która nieświadomego nabywcę może wprowadzić w błąd. Na przykład jako dolny kraniec pasma przenoszenia kolumn zestawu SA-VE835ED producent podaje 24 Hz, co oznacza dolną częstotliwość pasma przenoszenia subwoofera dołączonego do zestawu.

Przy dużej liczbie kolumn zestawu głośnikowego kina domowego, dochodzącej nawet do ośmiu, powstaje często problem ustawienia ich w pomieszczeniu odsłuchowym.



Aktywny subwoofer SA-WX700 firmy Sony

Stąd też producenci oferują zwykle jako wyposażenie dodatkowe kolumn satelitarnych specjalne uchwyty do montażu ściennego lub stojaki podłogowe i to w różnych wersjach w tym też kolorystycznych (choć najczęściej srebrne i czarne).

Panasonic specjalizuje się w zestawach o bardzo płaskich, smukłych obudowach, służących do optymalnego wykorzystania miejsca w pomieszczeniu odsłuchowym. Taki kształt ma np. zestaw SB-TP55 sześciu kolumn głośnikowych zawierający, obok pięciu płaskich kolumn umieszczonych na podstawkach, również płaski, lecz jednak pasywny subwoofer.

## Subwoofery

Głośnik niskotonowy nazywany subwooferem jest szczególnie przydatny przy oglądaniu filmów bogatych w efekty dźwiękowe. W ogólnym zarysie subwoofer jest tym lepszy im ma niższą dolną częstotliwość graniczną przenoszonego pasma i większą moc. Odtwarzanie efektów i wrażenia odsłuchowe są wtedy bardziej realistyczne.

W zestawach oprócz subwooferów aktywnych zawierających własny wzmacniacz (czasem cyfrowy) i zasilacz mogą być subwoofery pasywne sterowane bezpośrednio ze wzmacniacza mocy amplitunera kina domowego. Takie zestawy oferuje np. Panasonic. Jako elementy kupowane oddzielnie, najczęściej są jednak obecnie oferowane subwoofwery aktywne. Subwoofery takie są sterowane ze specjalnego kanału amplitunera o paśmie przenoszenia mocno zawężonym od góry. Użytkownik subwoofera ma do dyspozycji szereg regulacji dokonywanych bezpośrednio na płycie czołowej obudowy subwoofera, w tym: poziomu sygnału, częstotliwości odcięcia filtru dolnoprzepustowego oraz wyboru fazy (0 i 180°). Niektóre konfiguracje zestawów kina domowego zawierają nawet dwa subwoofery do jeszcze głębszego i pełniejszego odtwarzania basów. ■



Aktywny subwoofer YST-SW015 firmy Yamaha

**Leszek Halicki**




## ZABEZPIECZENIE PRZECIW PRZEPIĘCIOWE ODBIORNIKÓW TV I RADIOWYCH

Firma Dipol poleca małe niedrogie (ok. 18 zł) urządzenie przeciwprzepięciowe SZU-6-02 firmy Axing zabezpieczające przed skutkami wyładowań atmosferycznych w czasie burzy tunery satelitarne, multiswitche, odbiorniki TV czy zestawy HiFi. Urządzenie działa w pełnym zakresie TV naziemnej i satelitarnej. Maksymalne obciążenie, przed jakim może zabezpieczyć sprzęt to 4500 A, dopuszczalny czas narastania 8 ms i trwania impulsu 20 ms. Urządzenie ma wejście i wyjście typu F i montuje się je na wejściu antenowym.

*P.J.*

# CYFROWY PROJEKTOR DŹWIĘKU PDSP-1

**Na berlińskiej wystawie IFA 2003 firma Pioneer zaprezentowała po raz pierwszy nowatorski, cyfrowy projektor dźwięku PDSP-1, umożliwiający wielokanałową reprodukcję dźwięku za pomocą tylko jednego aktywnego systemu wielogłośnikowego zintegrowanego we wspólnej obudowie.**

**Rys. 1. Panel z 254 głośnikami**

Przy wprowadzaniu systemu PDSP-1 na rynek firma Pioneer współpracowała z nieznaną dotąd szerzej firmą o krótkiej nazwie "1", a specjalizującą się w opracowywaniu technik cyfrowego przetwarzaniu dźwięku. Cyfrowy projektor dźwięku (*Digital Sound Projector*) oraz seria ceramicznych przetworników Helimorph należą do najnowszych opatentowanych osiągnięć firmy "1".

Jak dotąd odtwarzanie wielokanałowego dźwięku zapisanego na ścieżkach płyt DVD wymagało zestawu składającego się z pięciu do siedmiu konwencjonalnych kolumn głośnikowych połączonych ze wzmacniaczem przez dość kosztowną i pracochłonną instalację przewodową.

System PDSP-1 wytwarza dźwięk dookólny sterując precyzyjnie oddzielnymi wiązkami dźwiękowymi. Wiązki te odbijając się od podłogi i ścian pomieszczenia odsłuchowego zastępują głośniki tylne i przednie. W ten sposób słuchacz jest otoczony tylko dźwiękiem, a nie sprzętem akustycznym. Jedyne co musi zrobić, to dołączyć do PDSP-1 potrzebne źródła dźwięku (np. odtwarzacz DVD).

Zarówno pod względem parametrów technicznych jak i wystroju zewnętrznego (stylowa, wąska, kompaktowa obudowa) system PDSP-1 jest dopasowany do szerokiej gamy ekranów plazmowych, odtwarzaczy DVD i innych produktów kina domowego firmy Pioneer.

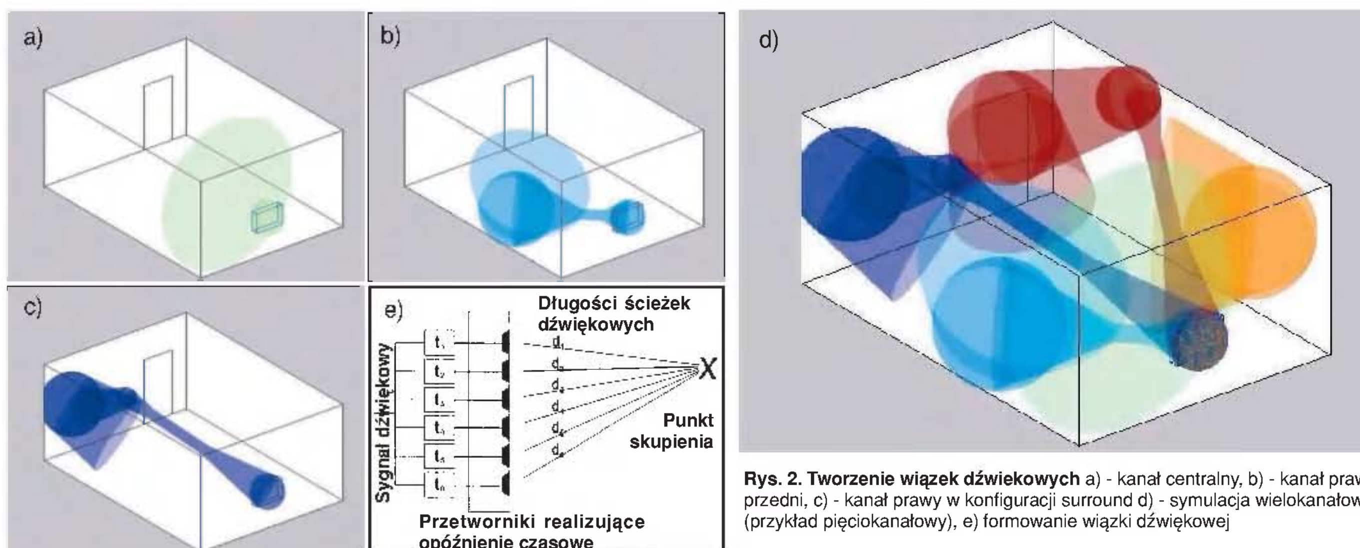
System PDSP-1 (rys.1) składa się z 254 głośników tworzących jednopanelową matrycę i indywidualnie sterowanych przez 254 wzmacniacze cyfrowe. Dźwięk emitowany przez głośniki jest formowany w siedem oddzielnych wiązek (rys.2). Poszczególne wiązki są tak sterowane, aby zależnie od potrzeby mogły mieć postać wiązek wąskich lub szerokich. Wiązki te odbijając się od ścian i podłogi oraz skupiając się w miejscu odsłuchu tworzą przestrzeń dźwiękową.

Aby dostosować parametry emitowanego dźwięku do właściwości akustycznych pomieszczenia odsłuchowego oraz indywidualnych preferencji słuchacza w systemie PDSP-1 korzysta się z technik cyfrowego przetwarzania dźwięku, w tym też układu wielokanałowej kalibracji akustycznej MACC firmy Pioneer. Użytkownik systemu może zapisać wiele różnych, często używanych ustawień w pamięci systemu i przywoływać je w razie potrzeby. Dla przykładu różne zapisywane ustawienia mogą dotyczyć odsłuchu tylko przez jednego słuchacza lub przez całą rodzinę, przy zasuniętych zasłonach lub odsłoniętych itd.

Dekodery systemu PDSP-1 obsługują nie tylko konwencjonalny format płyt kompaktowych PCM, lecz również bardzo popularne obecnie cyfrowe formaty płyt DVD – Dolby Digital i DTS. Cyfrowe źródło, dekoder oraz wzmacniacz cyfrowy (jeden z 254) tworzą kompletny tor cyfrowy audio bez konieczności przetwarzania sygnału cyfrowego na analogowy.

Firmy Pioneer i "1" wprowadziły już system PDSP-1 na rynek europejski. ■

**Leszek Halicki**




**Rys. 2. Tworzenie wiązek dźwiekowych** a) - kanał centralny, b) - kanał prawy przedni, c) - kanał prawy w konfiguracji surround d) - symulacja wielokanałowa (przykład pięciokanałowy), e) formowanie wiązki dźwiękowej

# UNIWERSALNY PILOT MAK FOCUS

**Zdarza się, że do obsługi zestawu domowych urządzeń AV używa się wielu pilotów. Tej niedogodności można uniknąć korzystając z uniwersalnego pilota.**

Przekazany redakcji do oceny pilot jest produkowany przez rzeszowską firmę Elmak Sp. z o. o. MAK FOCUS zastępuje równocześnie kilkanaście różnych oryginalnych pilotów, dzięki czemu z powodzeniem posłuży do obsługi wszystkich urządzeń AV znajdujących się w domu. W swojej pamięci zawiera kody praktycznie wszystkich spotykanych pilotów. Umożliwia zmianę funkcji poszczególnych przycisków według własnych upodobań. Po wyjęciu lub wyczerpaniu się baterii „pamięta" wprowadzone kody i ustawienia.

## Funkcje użytkowe

Na pilocie znajdują się 4 podstawowe przyciski do wyboru telewizora, magnetowidu, tunera satelitarnego i innych urządzeń. Również kombinacje niektórych przycisków służą do obsługi kolejnych urządzeń AV; łącznie do 20.

Najprostszy sposób zaprogramowania pilota do obsługi konkretnego urządzenia AV np. magnetowidu, to wyszukanie w spisie kodów, który jest dostarczany razem z uniwersalnym pilotem, marki i typu oryginalnego pilota i odczytanie odpowiadającego mu 4- cyfrowego kodu. Odczytany numer kodu wprowadza się do pamięci uniwersalnego pilota. W ten sam sposób programuje się pilota do obsługi kolejnych urządzeń. Jeżeli typ oryginalnego pilota nie jest znany, to trzeba w spisie kodów odnaleźć markę urządzenia AV i kolejno wprowadzać kody podane przy odpowiednich urządzeniach tej marki, np. telewizorach. Jest to bardziej pracochłonne zadanie, ponieważ kodów może być nawet kilkanaście. Kolejne kody wprowadza się tak długo, aż uniwersalny pilot będzie poprawnie sterował urządzeniem.

Kolejny sposób programowania polega na przeszukiwaniu bazy kodów znajdujących się w pamięci uniwersalnego pilota. Podczas przeszukiwania bazy pilot wysyła kolejno dla każdego kodu polecenie wyłączenia urządzenia. Gdy urządzenie zostanie wyłączone, trzeba je włączyć, a następnie sprawdzić czy pilot steruje wszystkimi funkcjami urządzenia; jeżeli nie, przeszukiwanie bazy należy kontynuować. Istnieje możliwość odczytania numeru odnalezionego kodu, (poszczególne cyfry kodu są sygnalizowane liczbą błysków diody), a także kasowania zaprogramowanych kodów.

Uniwersalnego pilota można nauczyć rozkazów wydawanych przez oryginalnego pilota.

Funkcja jest przydatna, jeżeli w spisie kodów nie udało się znaleźć ani typu uniwersalnego pilota ani typu sprzętu. Przydaje się również, gdy zamierza się sterować uniwersalnym pilotem kilkoma urządzeniami bez przełączania przyciskami wyboru urządzenia np. pilot zaprogramowany do obsługi magnetowidu, może obsługiwać regulację głośności telewizora. Ta funkcja służy również do modyfikowania układu przycisków uniwersalnego pilota według własnego wyboru.

| DANE TECHNICZNE | |
|---|---|
| Zasilanie | 3 V (2 baterie alkaliczne LR03) |
| Pobór prądu w czasie nadawania | ok. 25 mA |
| Zasięg działania pilota (zależnie od typu obsługiwanego urządzenia) | 7 , 20 m |
| Typowy czas działania pilota (nowe baterie i średni czas nadawania 100 s na dobę) | 24 miesiące |
| Liczba urządzeń do jednoczesnej obsługi: | 20 |
| Liczba funkcji możliwych do przyporządkowania przyciskom | 656 |
| Wymiary [mm]: | 203 x 59 x 29 |

Najprostsza procedura uczenia pilota uniwersalnego polega na umieszczeniu naprzeciwko siebie pilotów uniwersalnego i oryginalnego, a następnie przenoszeniu rozkazów z przycisku oryginalnego pilota na przycisk pilota, którego się uczy. Następna użyteczna możliwość, to przenoszenie funkcji z jednego przycisku na drugi, tego samego pilota. Wszystkie zaprogramowane funkcje mogą być kasowane, a w razie potrzeby wraca się bez problemów do ustawień fabrycznych.

Uniwersalny pilot komunikuje się z użytkownikiem za pomocą diody LED umieszczonej przy klawiaturze. Informuje go o wykonywanych procedurach, poleceniach itp. Za pomocą liczby albo długości impulsów świetlnych.

## Wrażenia użytkownika

Pierwsze wrażenie to estetyczny wygląd i staranne wykonanie pilota. Jego obsługę bardzo ułatwia zarówno logiczne rozmieszczenie klawiszy w grupach o zbliżonych funkcjach, jak i wyróżnianie przycisków kolorami, wielkością i różnymi kształtami. Jedyną wątpliwość budzi rozmieszczenie klawiszy numerycznych, nie w polu prostokątnym, jak to się zazwyczaj spotyka, lecz trójkątnym. Jednak łatwo się do tego rozmieszczenia przyzwyczaić. Szkoda, że uniwersalny pilot jest zasilany bateriami LR03, które są mniej dostępne niż popularne "paluszki" LR6.

Instrukcję obsługi warto pochwalić, gdyż jest bardzo dobrze opracowana – zwięzła ale zrozumiała i starannie wydana. Szczególnie przydatne są graficzne schematy przedstawiające bardziej skomplikowane procedury np. przenoszenia funkcji przycisków, a także skrócona instrukcja umieszczona na czwartej stronie okładki. Dzięki temu zaprogramowanie uniwersalnego pilota nie jest trudne, chociaż wymaga uwagi, a obsługa po zaprogramowaniu jest wygodna, tym bardziej, że samemu można ustalić rozmieszczenie przycisków. Jednak największa wygoda to obsługa wszystkich domowych urządzeń AV jednym pilotem. Praktycznie obsługiwano pilotem telewizor Samsung CK-6271AW, miniwieżę Aiwa NSX-V800 i magnetowid Philips VR-632. Uniwersalny pilot MAK FOCUS kosztuje 99 zł. *SJ*

# ANTENA Z OBROTNICĄ

**Firma Telkom-Telmor oferuje wieloelementową radiowo-telewizyjną antenę ZM-850A z wbudowaną obrotnicą, sterowaną pilotem.**

Antena (rys.1) jest dostarczana w zestawie do samodzielnego montażu i składa się z pięciu elementów: direktorów, części zawierającej silnik z wbudowanym wzmacniaczem i elementami anteny – dipolami i direktorami, dwóch elementów reflektora i mocowania do masztu, oraz zasilacza i przewodu antenowego. Elementy anteny łączy się bez problemów ze sobą czterema wkrętami z nakrętkami motylkowymi (nie wymagającymi użycia narzędzi), według instrukcji ilustrowanej fotografiami.
Zasilacz ma wbudowany odbiornik sygnałów z pilota, wskaźnik włączonego zasilania, przycisk do zmiany położenia anteny oraz wyłącznik zasilania. W obudowie znajduje się także zasilacz wzmacniacza sygnału antenowego. Z tyłu obudowy jest wejściowe gniazdo antenowe do dołączenia anteny i dwa wyjścia antenowe.
Prosty pilot zdalnego sterowania ma dwa przyciski do zmiany kierunku obrotu anteny i zieloną diodę sygnalizującą wysłanie sygnału sterującego lub wyładowanie baterii.
Po zmontowaniu anteny i umieszczeniu na maszcie łączy się ją przewodem koncentrycznym z zasilaczem. Niestety na obudowie brak jest informacji oznaczeń wejścia i wyjścia sygnału antenowego. Według nstrukcji należy dołączyć kabel antenowy do gniazda znajdującego się najbliżej wejścia kabla sieciowego. Dwa wyjścia umożliwiają dołączenie dwóch telewizorów lub doprowadzenie sygnału RTV do telewizora i amplitunera. Zasilacz należy umieścić tak, aby na drodze sygnałów z pilota nie było przedmiotów tłumiących sygnał.
Obserwując obraz telewizyjny, pilotem lub przyciskiem na obudowie zasilacza steruje się położeniem anteny do chwili uzyskania optymalnego obrazu. Istotne jest potwierdzenie odbioru sygnału z pilota przez zasilacz – miganie czerwonej diody sygnalizuje odbieranie sygnału z pilota, co świadczy o obrocie anteny. Antena może obracać się o kąt 360° do położenia, w którym wyłącznik krańcowy powoduje zmianę jej kierunku obrotu.
Antena była montowana w Warszawie na balkonie mieszkania, w budynku wielorodzinnym, w miejscu gdzie trudno jest uzyskać dobry obraz wszystkich odbieranych stacji za pomocą jednej anteny. Pomiary poziomu sygnału (miernik Promax 8+) z anteny dla różnych położeń anteny potwierdziły konieczność zmiany jej położenia do poprawnego odbioru stacji telewizyjnych (rys.2). W praktyce do ustalenia optymalnego położenia anteny wystarczy obserwacja obrazu telewizyjnego i wybranie obrazu bez odbić, których nie określi miernik. Korzystanie z anteny obrotowej i duże wzmocnienie sygnału umożliwiało uzyskanie dobrego obrazu z większości stacji.
Antena z obrotnicą to dobre rozwiązanie dla osób, które chciałyby montować antenę samodzielnie. Obrotnica znacznie ułatwia znalezienie optymalnego położenia anteny lub dokonanie korekty położenia przy zmianie warunków atmosferycznych bez wielokrotnego wchodzenia na dach. Takie rozwiązanie zapewnia optymalny odbiór sygnału TV dla jednego telewizora. Przy dwóch telewizorach można odbierać jednocześnie różne programy, jeżeli są nadawane z tego samego kierunku. Jedynie przy odbiorze jednoczesnym programów nadawanych z różnych kierunków wymagającej zmiany położenia anteny, należy zastosować instalację składającą się z zestawu anten. ■

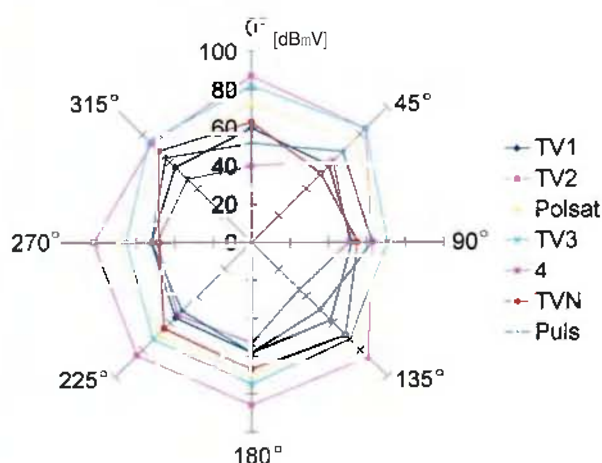
**Jerzy Justat**

| PARAMETRY ANTENY ZM-850A: | |
|---|---|
| Pasmo: | 45-860 MHz |
| Kąt obrotu | 360° |
| Szybkość obrotu | 46 obr/min. |
| Wzmocnienie sygnału | 28-30 dB |
| Pobór mocy | 3 W |



Rys. 2. Zasilacz i pilot a – przód, b – tył


Rys. 1. Antena z obrotnicą ZM-850A,



Rys.3. Rozkład sygnałów stacji TV dla różnych położeń anteny

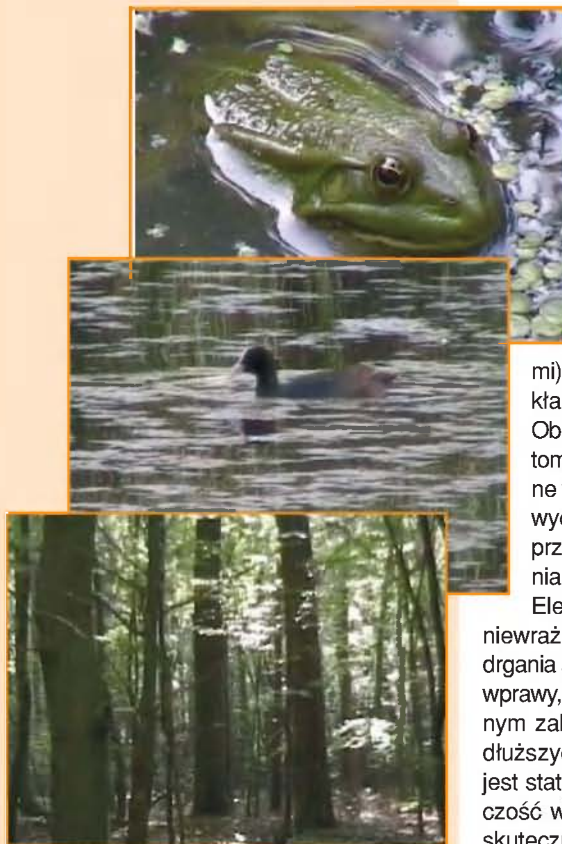
# KAMERA CANON MV650i

**Model MV650i, najlepiej wyposażony z całej rodziny (MV 600/600i/630i/650i) nie tylko umożliwia wykonanie zdjęć, ale także ma łącze USB umożliwiające przesłanie fotografii do komputera.**

Wśród dostępnych na rynku kamer wideo przeznaczonych dla szerokiego kręgu wideofilmowców już od kilku lat modele firmy Canon wyróżniają się odmienną oryginalną sylwetką. Obie ścianki boczne wygięte w charakterystyczne łuki sprawiają, że kamera zwęża się ku górze, grzbiet kamery jest także wygięty, obiektyw nieco wysunięty do przodu, ekran monitora całkowicie schowany we wgłębieniu. Dzięki temu kamera jest symetryczna. Pomimo, że nie zastosowano specjalnego profilowania, bardzo dobrze pasuje do dłoni, uchwyt jest pewny.

Firma Canon dość długo broniła się przed dodawaniem do kamer wideo funkcji aparatu fotograficznego, zapisującej nieruchome obrazy w wymiennej karcie pamięci. Jeszcze w 2000 roku żadna z kamer tej firmy nie miała takiej funkcji.

Firma Canon wykorzystała swoje bogate doświadczenie w dziedzinie konstrukcji obiektywów i wyposażyła kamerę w obiektyw o jasności F1,6 i imponującym 22-krotnym zakresie zmian ogniskowej. Dodatkowy konwerter szerokokątny (x0,6) ułatwia filmowanie obiektów architektonicznych. Uwaga – użycie konwertera sprawia, że ostry obraz uzyskujemy tylko w zakresie krótszych ogniskowych. Przetwornik obrazu CCD zawierający 800 tys. pikseli ma przekątną zaledwie 1/6". Kamera nie należy do najczulszych, obraz o akceptowalnym kontraście i poziomie szumów uzyskuje się przy oświetleniu powyżej 7 luksów. Natomiast obraz zarejestrowany w świetle słonecznym w plenerze charakteryzuje się dużą ilością szczegółów oraz wiernością reprodukcji barw. Kamera stosunkowo dobrze radzi sobie z dużymi kontrastami oświetlenia (zachowana jest równowaga pomiędzy najjaśniejszymi i najciemniejszymi fragmentami), w tym również odblaskami na przykład od powierzchni wody.



Zdjęcia wykonane w stosunkowo trudnych warunkach oświetleniowych, przy wytsępujących odblaskach od powierzchni wody i dużych kontrastach oświetlenia charakteryzują się wiernością oddania barw i równowagą tonalną pomiędzy najciemniejszymi i najjaśniejszymi partiami obrazu.




Oba systemy regulacji balansu bieli (automatyczny i ręczny) są równie skuteczne w typowych warunkach oświetleniowych. System ręczny należy stosować przy oświetleniu mieszanym, gdy zmienia się temperatura barwowa światła.

Elektroniczny stabilizator obrazu jest niewrażliwy na ruch w kadrze, a jedynie na drgania samej kamery. Można przy odrobinie wprawy, uzyskać stabilny obraz niemal w pełnym zakresie zmian ogniskowej. Przy najdłuższych ogniskowych niezbędny jednak jest statyw lub solidna podpórka. Rozdzielczość wizjera jak i ekranu LCD umożliwia skuteczną ręczną kontrolę ostrości obrazu. Mikrofon kamery nie rejestruje szumów własnych. Automatyczny system regulacji poziomu dźwięku jest skuteczny. Jest to tym bardziej istotne, że kamera nie ma gniazda mikrofonowego, nie można więc skorzystać z mikrofonu zewnętrznego.

W wymiennej karcie pamięci można zarejestrować zarówno obraz nieruchomy (o rozdzielczości 1024x768 lub 640x480 pikseli) z trzema stopniami kompresji JPEG, jak i krótki film MPEG (o rozdzielczości 320x240 lub 160x120 pikseli). Jak przystało na firmę specjalizującą się w dziedzinie fotografii wprowadzono w kamerze dwie unikalne funkcje. Pierwszą z nich jest możliwość realizacji zdjęcia panoramicznego dzięki funkcji sklejania kolejnych obrazów (*Stich Assist Mode*). Drugą jest możliwość bezpośredniego wydruku fotografii (*Direct Print Function*). Wystarczy bezpośrednio połączyć kamerę z odpowiednio wyposażoną drukarką. W ofercie firmy Canon znajdują się obecnie trzy takie drukarki.

Konstruktorzy zadbali o komfort obsługi. Wydzielono tryb całkowicie automatycznej kontroli podstawowych parametrów kamery (*Easy Recording Program*), użytkownikowi pozostaje jedynie uruchomić filmowanie. W trybie Program można wybrać jeden z 7 programów automatycznej ekspozycji (AE) lub przejścia do ręcznego ustawienia ostrości, czasu migawki, balansu bieli i ekspozycji. Niezwykle wysoko należy ocenić staranny dobór przycisków dostępnych na obudowie kamery. Pomimo, że jest ich stosunkowo niewiele (4 przyciski ponad górną krawędzią ekranu LCD, przycisk wejścia do menu i manetka manipulatora), wybór programu AE lub przejście do ręcznych regulacji (z wyjątkiem ustawienia czasu migawki) nie wymaga wejścia do menu lub nawet otwierania monitora LCD. Ta sama uwaga dotyczy także obsługi części magnetowidowej kamery. Wszystkie przyciski i manipulatory zostały tak rozmieszczone, że nie istnieje praktycznie możliwość ich omyłkowego uaktywnienia. Nieco mniej wygodna jest jedynie manetka manipulatora, za pomocą której poruszamy się po menu lub dokonujemy ręcznych regulacji. A to z tego powodu, że jest ona typu uchylnego. Każdorazowe wychylenie z położenia równowagi powoduje przeskok do kolejnej funkcji (menu) lub zmianę nastawy (dla regulacji ręcznych). Poruszając się po menu system taki zdaje doskonale egzamin, nieco więcej kłopotu sprawia podczas ręcznego ustawiania ostrości. Kaseta ładowana jest od dołu.



**22-krotny zakres zmian ogniskowej pozwala na filmowanie detali w sytuacji gdy nie możemy się zbliżyć do filmowanego obiektu. Należy pamiętać jednak o zapewnieniu solidnej podpórki, najlepiej wykorzystać statyw.**

Pod uchylnym ekranem LCD zostały ukryte przyciski wyboru efektów cyfrowych oraz nakładania obrazu ruchomego na nieruchomy (z karty pamięci) według klucza luminancji lub chrominancji. Wyłącznik/przełącznik trybów pracy kamery jest wygodny w obsłudze, konstrukcja manetki zmiany ogniskowej sprawia, że nie mamy żadnych kłopotów z realizacją bardzo wolnych najazdów. Wszystkie gniazda są ukryte pod zaślepkami w przedniej części kamery.

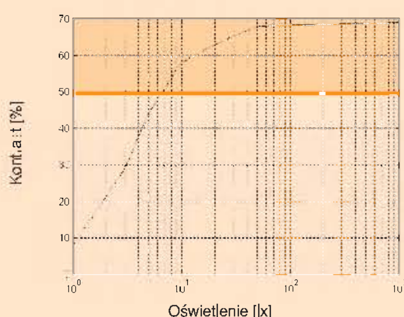
System zdjęć nocnych *Night/SuperNight* (kombinacja wolnej migawki, elektronicznego wzmocnienia sygnału i doświetlenia sceny białą diodą LED), umożliwia uzyskanie zdjęć kolorowych przy minimalnym oświetleniu, ale ze względu na powstające smugi praktycznie nadaje się jedynie do realizacji zdjęć statycznych.

Kamera jest wyposażona w funkcję *Insert* (obsługiwaną pilotem zdalnego sterowania), ułatwiającą uporządkowanie materiału filmowego zgromadzonego na taśmie. Łącze USB zapewnia współpracę z komputerem i eksport materiału zarejestrowanego na wymiennej karcie pamięci (*SD Memory Card*). Kamera może spełniać funkcje kamery internetowej, do tego celu nie jest jednak wykorzystywane łącze USB, lecz DV (IEEE 1394). Odpowiednie oprogramowanie jest dostarczone na płycie CD (*DV Network Solution Disk*). Niestety z funkcji tej mogą skorzystać jedynie użytkownicy systemu Windows XP.

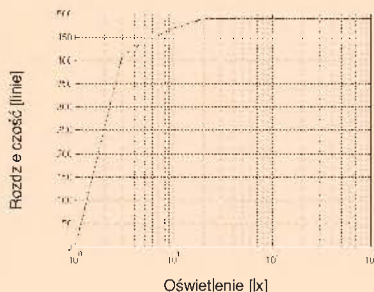
Dostarczony wraz z kamerą akumulator o pojemności 1100 mAh umożliwia praktycznie realizację 30 minut nagrań. Ładowanie akumulatora odbywa się w kamerze i trwa dość długo. Pełne naładowanie uzyskuje się po 120 minutach.

**DANE TECHNICZNE**

| | |
|---|---|
| Format: | DV |
| Rozdzielczość: | 500 linii |
| Obiektyw: | f2.8 - 61.6 mm, F1.6, średnica filtru - 30,5 mm |
| Czujnik CCD: | 1/6", 800 tys. pikseli |
| Zoom: | optyczny x22, cyfrowy x440 |
| Oświetlenie minimalne: | 7 lx |
| Oświetlenie zalecane: | > 100 lx |
| Dźwięk: | 12/16 bitów PCM, stereofoniczny |
| Wizjer: | LCD, kolor, 0,33", 113 tys. pikseli |
| Ekran LCD: | kolor, 2.5", 112 tys. pikseli |
| Ręczne regulacje: | ostrość, ekspozycja (–15 jednostek), migawka (od 1/50 do 1/2000 sek.), balans bieli |
| Funkcje: | elektroniczny stabilizator obrazu, wyszukiwanie końca nagrań, zapis zdjęć na taśmie i karcie pamięci, powiększenie obrazu przy odtwarzaniu, filmowanie w ciemności (*Night/SuperNight*), funkcja Insert, Audio Dubbing, funkcja konwertera analogowo/cyfrowego, inteligentna stopka akcesoriów, filtr przeciwwiatrowy, programy AE (oświetlenie punktowe, sport, plaża i narty, portret, słabe oświetlenie), tryb kamery internetowej poprzez łącze DV, przesyłanie materiału filmowego w formacie MPEG1 oraz zdjęć do komputera (łącze DV) |
| Efekty: | tryb 16:9, wprowadzanie obrazu (8), solaryzacja, sepia, obraz czarno-biały, mozaika, oraz efekty zniekształcające obraz: kula, wirujący sześcian, falowanie, maska i efekt lustra |
| Gniazda: | USB, AV/słuchawkowe - wyjście/wejście, S-Video - wyjście/wejście, DV - wejście/wyjście, mikrofonowe, zasilające/ładowania akumulatora |
| Akumulator: | litowo-jonowy BP-V512, 7,4 V, czas ładowania 120 min, czas filmowania 55 min (praktycznie ok. 30 min) |
| Zużycie mocy: | 2,9/3,8 W |
| Akcesoria: | pilot, zasilacz/ładowarka, kabel A/V, kabel USB, SD Memory Card 8M, oprogramowanie Digital Video Solution Disk (transfer zawrtości karty pamięci do komputera), DV Network Solution Disk (funkcja kamery internetowej) - CD, szerokokątny konwerter |
| Wymiary: | 103x58x147 mm |
| Masa: | 525 g |




**Kontrast – średnia procentowa rozpiętość tonalna pomiędzy najjaśniejszą i najciemniejszą partią obrazu tablicy testowej**
(0% – całkowita biel, 100% – całkowita czerń).
Praca kamery w trybie automatycznym.




**Rozdzielczość wyznaczona na podstawie obrazu tablicy testowej zarejestrowanego na taśmie testowej.**
Praca kamery w trybie automatycznym.

## Ocena końcowa

Kamera amatorska dla szerokiego grona wideofilmowców.

Plusy:
- ❑ dobry obraz
- ❑ ręczne regulacje ostrości, ekspozycji, balansu bieli i migawki
- ❑ łatwość obsługi

Minusy:
- ❑ wysoki poziom szumów przy niskim poziomie oświetlenia

**Adam Biernat**

# SPIS TREŚCI